

أولاً المعلومات الأساسية للدرس

م	المفهوم	الشرح
١.	المناعة	<p>مقدرة الجسم من خلال جهاز المناعة على مقاومة مسببات المرض من خلال:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• منع دخول مسببات المرض إلى جسم الكائن الحي</li> <li>• مهاجمة مسببات المرض والأجسام الغريبة والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحي</li> </ul>
٢.	الأنظمة التي يعمل من خلالها الجهاز المناعي	<p>يعمل الجهاز المناعي وفق نظامين هما:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١. المناعة الفطرية أو الطبيعية: (مناعة مورثة - غير متخصصة)</li> <li>٢. المناعة المكتسبة: (مناعة تكيفية - متخصصة)</li> </ol> <p>وهذان النظامان يعملان بتعاون وتنسيق مع بعض لأن المناعة الفطرية أساسية لأداء المناعة المكتسبة عملها بنجاح والعكس صحيح.</p>
٣.	المصادر التي تهدد حياة الكائن الحي باستمرار	<p><b>مصادر حيوية (مسببات الأمراض):</b> مثل</p> <p>(بعض الحشرات - الفيروسات - البكتيريا - الأوليات الحيوانية - الفطريات).</p> <p>وكل نوع من الكائنات الحية يطور من آليات الدفاع عن نفسه من أجل البقاء.</p>
٤.	طرق المناعة في النبات	<p>تحصى النباتات نفسها من الكائنات المسببة للمرض من خلال طريق:</p> <p><b>أولاً:</b> إنجاز بعض الآليات من خلال تراكيب تسمى (المناعة التركيبية).</p> <p><b>ثانياً:</b> استجابات لإفراز مواد كيميائية تسمى (المناعة البيوكيميائية).</p>
٥.	المناعة التركيبية في النبات	<p>حواجز طبيعية تمنع دخول مسببات المرض إلى النبات وانتشارها بداخله (تمثل خط الدفاع الأول وتشمل</p> <p>Ⓒ وسائل مناعية تركيبية موجودة أصلاً (سلفاً) في النبات.</p> <p>Ⓔ وسائل مناعية تركيبية تتكون كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة.</p>
٦.	الوسائل المناعية التركيبية الموجودة سلفاً في النبات	<p><b>أولاً: الأدمة الخارجية لسطح النبات الموجودة على السيقان الخضراء والأوراق.</b></p> <p>Ⓒ تتغطى بطبقة شمعية من مادة الكيوتين: تمنع استقرار الماء على بشرة النبات وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا.</p> <p>Ⓔ قد يكسو الأدمة الشعيرات والأشواك: لمنع أكلها من حيوانات الرعي.</p> <p><b>ثانياً: الجدار الخلوي:</b> يمثل دعامة وحماية إضافية لجميع الخلايا النباتية وهو يتربك أساساً من السليلوز وبعد تغلظه بمزيد من السليلوز أو بمواد أخرى كاللجنين أو السيوبرين أو الكيوتين يصبح صلباً يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه.</p>
٧.	الوسائل المناعية التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة	<p>Ⓒ تكوين الفلين: تتغطى السيقان وجذوع الأشجار الخشبية بطبقة خارجية من نسيج الفلين الذي يتكون من عدة طبقات من خلايا ميتة تتغلظ جدرانها بمادة السيوبرين</p> <p><b>الأهمية:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١) يعمل كحاجز خارجي لحماية النبات من الصدمات وفقدان الماء.</li> <li>٢) يجعل النبات أكثر مقاومة للعدوى الفطرية والبكتيرية.</li> </ol> <p>وبعد تكوين الفلين كغيره من الأنسجة إذا حدث في الطبقة الخارجية للساق قطع أو تمزق في منع دخول الميكروبات من خلال المنطقة المصابة.</p> <p><u>أي أن الفلين موجود سلفاً في النبات ويعاد تكوينه عند قطعه أو تمزقه.</u></p>

	<p>التيلوزات: نموات زائدة تنشأ من تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصببات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر، وتتكون نتيجة تعرض نسيج الخشب للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة</p> <p><b>أهمية التيلوزات:</b> تعيق حركة الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى من النبات</p> <p><b>ج</b> ترسيب الصمغ: عندما تتعرض السيقان الخشبية لبعض أنواع النباتات للقطع أو التلف أو الإصابة الميكروبية في طبقة الفلين الخارجية فإنها تقوم بترسيب الصمغ في مكان الإصابة لالتقاط الميكروبات ومنع دخولها في النبات ومن أمثلتها بعض أنواع النباتات البقولية كأشجار السنط.</p> <p><b>د</b> تراكيب مناعية خلوية: تحدث تغيرات شكلية في بعض التراكيب الخلوية نتيجة غزو الكائنات الممرضة للنبات مثل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتفاخ جدر خلايا البشرة وتحت البشرة أثناء اختراق الكائن الممرض مما يبطئ اختراقه للخلايا</li> <li>- إحاطة خيوط الغزل الفطري المهاجمة للنبات بغلاف عازل يمنع انتقاله من خلية إلى أخرى.</li> </ul> <p><b>هـ</b> التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يقتل النبات بعض أنسجته المصابة ليمنع انتشار الكائن الممرض منها إلى الأنسجة السليمة</li> <li>• <b>الأهمية:</b> يتخلص النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب</li> </ul>		
٨.	<p>استجابة النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات الممرضة وتمثل خط الدفاع الثاني وتتضمن مجموعة من الآليات المناعية المختلفة.</p>	<p><b>المناعة البيوكيميائية</b></p>	
٩.	<p><b>أ</b> المستقبلات النباتية: مركبات توجد في النباتات السليمة والمصابة على حد سواء إلا أن تركيزها يزيد في النباتات عقب الإصابة.</p> <p><b>الوظيفة:</b> تحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النباتات لتدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات.</p> <p><b>ب</b> مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة: مركبات كيميائية تقاوم بها الكائنات الممرضة وقد تكون مركبات موجودة أصلاً في النبات قبل حدوث الإصابة أو تؤدي الإصابة إلى تكوينها. مثل:</p> <p>١. <b>الفينولات والجلوكوزيدات:</b> مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة أو تثبط نموها مثل البكتيريا.</p> <p>٢. <b>إنتاج أحماض أمينية غير بروتينية:</b> (لا تدخل في بناء البروتين)</p> <p>ولكنها مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة مثل الكانافين والسيفالوسبورين.</p> <p><b>ج</b> بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة: بروتينات غير موجودة أصلاً بالنبات ولكن يستحث النبات إنتاجها نتيجة الإصابة. (تتكون بعد الإصابة).</p> <p>• <b>الوظيفة:</b> تتفاعل هذه البروتينات مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات غير سامة</p> <p><b>مثال:</b> تنتج النباتات أحياناً إنزيمات نزع السمية التي تتفاعل مع السموم تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها</p>	<p><b>آليات المناعة البيوكيميائية في النبات</b></p>	
١٠.	<p>جهاز يتكون من أعضاء وأنسجة وخلايا ومواد كيميائية تعمل معاً للدفاع عن الجسم ضد مسببات الأمراض. ويعد الجهاز الليمفاوي هو المكون الرئيسي للجهاز المناعي.</p> <p><b>مكونات الجهاز الليمفاوي:</b> يتكون من سائل الليمف وأوعية ليمفاوية وأعضاء ليمفاوية.</p> <p>أما بقية مكونات الجهاز المناعي فتشمل خلايا الدم البيضاء ومواد كيميائية مساعدة لتلك الخلايا وأجسام مضادة تفرزها بعض أنواع هذه الخلايا.</p>	<p><b>الجهاز المناعي في الإنسان</b></p>	
١١.	<p>هي المكون الرئيسي للجهاز الليمفاوي، وهي تنقسم إلى:</p> <p><b>أ</b> أعضاء ليمفاوية أولية: يتم فيها إنتاج ونضج وتمييز الخلايا الليمفاوية (نوع من خلايا الدم البيضاء) وهما نخاع العظام والغدة التيموسية.</p> <p><b>ب</b> أعضاء ليمفاوية ثانوية: تشمل الطحال واللوزتين وبقع باير والزائدة الدودية والعقد الليمفاوية.</p>	<p><b>الأعضاء الليمفاوية</b></p>	



١٢.	نسيج نخاع العظام الأحمر (عضو ليمفاوي أولي)	<p><b>المكان:</b> يوجد في:</p> <p>Ⓐ داخل العظام المسطحة مثل:</p> <p>الترقوة - القص - الجمجمة - العمود الفقري - الضلوع - لوح الكتف - عظام الحوض</p> <p>Ⓑ رؤوس العظام الطويلة مثل عظام (الفخذ - الساق - العضد).</p> <p><b>الوظيفة:</b> مسئول عن إنتاج جميع أنواع خلايا الدم البيضاء ونضجها عدا نضج وتمايز الخلايا الليمفاوية الثانية (T) بمعنى أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يتكون فيه جميع الخلايا الليمفاوية (NK - T - B).</li> <li>• ينضج فيه الخلايا البائية B والخلايا القاتلة الطبيعية NK.</li> </ul>
١٣.	الغدة التيموسية (عضو ليمفاوي أولي)	<p><b>المكان:</b> تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب خلف عظمة القص.</p> <p><b>الوظيفة:</b> تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا الثانية T وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية</p>
١٤.	الطحال (عضو ثانوي)	<p>- عضو ليمفاوي ثانوي صغير لا يزيد حجمه عن حجم كف اليد ولونه أحمر فاتم.</p> <p><b>المكان:</b> يقع في الجانب العلوي الأيسر من تجويف البطن.</p> <p><b>الوظيفة:</b> يلعب دوراً مهماً في مناعة الجسم حيث يحتوي على الكثير من خلايا الدم البيضاء مثل:</p> <p>١. الخلايا البلعمية الكبيرة (متخصصة): تلتقط الأجسام الغريبة (ميكروبات - خلايا جسمية مسنة مثل خلايا الدم الحمراء المسنة) ويفتها إلى مكوناتها الأولية ليخلص الجسم منها.</p> <p>٢. الخلايا الليمفاوية: أحد أنواع خلايا الدم البيضاء.</p>
١٥.	اللوزتان (عضو ثانوي)	<p><b>المكان:</b> غدتان ليمفاويتان متخصصتان تقعان على جانبي الجزء الخلفي من الفم.</p> <p><b>الوظيفة:</b> عضو ليمفاوي ثانوي تلتقط الميكروبات والأجسام الغريبة التي تدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخولها إلى الجسم بواسطة ما تحتويه من خلايا الدم البيضاء</p>
١٦.	بقع باير (عضو ثانوي)	<p>- عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية تتجمع على شكل لطع أو بقع.</p> <p><b>المكان:</b> تنتشر في الغشاء المخاطي المبطن للجزء السفلي من الأمعاء الدقيقة.</p> <p><b>الوظيفة:</b> عضو ليمفاوي ثانوي وظيفتها الكاملة غير معروفة لكنها تلعب دوراً في الاستجابة المناعية ضد الكائنات الممرضة التي تدخل الأمعاء.</p>
١٧.	الزائدة الدودية (عضو ثانوي)	<p>عضو ليمفاوي ثانوي تلعب دور مناعي مشابهاً لبقع باير.</p>
١٨.	العقد الليمفاوية (عضو ثانوي)	<p><b>المكان:</b> تتواجد بطول الأوعية الليمفاوية الموجودة بطول الجسم الموجودة في معظم أجزاء الجسم مثل:</p> <p>تحت الإبطين - على جانبي العنق - أعلى الفخذ - بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية.</p> <p><b>الحجم:</b> يتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة.</p> <p><b>التركيب:</b> تنقسم العقدة من الداخل إلى جيوب تمثل:</p> <p>١- الخلايا الليمفاوية البائية B ٢- الخلايا الليمفاوية الثانية T ٣- الخلايا بلعمية كبيرة</p> <p>٤- بعض أنواع خلايا الدم البيضاء الأخرى: تخلص الليمف من الميكروبات وحطام الخلايا - يتصل بكل عقدة ليمفاوية:</p> <p>Ⓐ عدة أوعية ليمفاوية واردة: تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه من مسببات الأمراض.</p> <p>Ⓑ وعاء ليمفاوي صادر: ينقل الليمف بعد تنقيته من العقد الليمفاوية إلى الدم.</p> <p>Ⓒ أوعية دموية: (شريان ووريد).</p> <p><b>الوظيفة:</b> - تنقية الليمف من أي مواد ضارة أو ميكروبات.</p> <p>- تختزن الخلايا الليمفاوية (خلايا الدم البيضاء) لتساعد في محاربة مسببات الأمراض.</p>

١٩.	خلايا الدم البيضاء	تنقسم إلى: <b>١. الخلايا الحامضية Eosinophils</b> <b>٢. الخلايا القاعدية Basophils</b> <b>٣. الخلايا المتعادلة Neutrophils</b> <b>٤. الخلايا الصارية Mast Cells</b> <b>٥. خلايا غير محبة السيتوبلازم Agranulo cytes</b> لا يحتوي سيتوبلازم الخلايا على حبيبات تقبل الصبغة ومنها: <b>١. الخلايا الليمفاوية Lympho Cytes وتشمل:</b> <b>٢. الخلايا البائية B – Cells</b> الخلايا التائية T – Cells الخلايا القاتلة الطبيعية NK <b>٣. الخلايا وحيدة النواة Mono Cytes</b>
٢٠.	الخلايا وحيدة النواة	خلايا دم بيضاء غير محبة السيتوبلازم تتحول إلى خلايا بلعمية كبيرة عند الحاجة والتي بدورها تبتلع الكائنات الممرضة وتقوم بعرض أنتيجيناتها على سطحها.
٢١.	الخلايا البائية B – Cells	<b>النسبة:</b> (١٠% : ١٥%) من الخلايا الليمفاوية بالدم. <b>المكان:</b> يتم تصنيعها ونضجها في نخاع العظام الأحمر. <b>الوظيفة:</b> التعرف على أي ميكروب (بكتيريا - فيروسات) أو أي مواد غريبة عن الجسم فتقوم بالارتباط بهذا الجسم الغريب وتنتج الأجسام المضادة لتدميره.
٢٢.		<b>النسبة:</b> (حوالي ٨٠%) من الخلايا الليمفاوية في الدم. <b>المكان:</b> تنتج في نخاع العظام الأحمر وتنضج في الغدة التيموسية وتنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:
٢٣.	الخلايا التائية T – Cells	<b>١. الخلايا التائية المساعدة (TH) Helper T - cells :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>تنشط</b> الأنواع الأخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام باستجاباتها المختلفة.</li> <li>• <b>تحفز</b> الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة.</li> <li>• <b>تفرز</b> الانترليوكينات والسيتوكينات.</li> </ul> <b>٢. الخلايا التائية السامة أو (القاتلة) Cytotoxic T - cells (TC) :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>تهاجم</b> الخلايا الغريبة مثل (الخلايا السرطانية) وخلايا الجسم المصابة بالفيروس والأعضاء المزروعة.</li> <li>• <b>تفرز</b> بيرفورين وسموم ليمفاوية.</li> </ul> <b>٣. الخلايا التائية المثبطة (الكابحة) suppressor T - cells (TS) :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>تنظم</b> درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب.</li> <li>• <b>تثبط</b> عمل الخلايا التائية T والبائية B بعد القضاء على الكائن الممرض.</li> <li>• <b>تفرز</b> ليمفوكينات.</li> </ul>
٢٤.	الخلايا القاتلة الطبيعية (NK)	<b>النسبة:</b> (٥% : ١٠%) من الخلايا الليمفاوية بالدم. <b>المكان:</b> يتم تصنيعها ونضجها في نخاع العظام الأحمر. <b>الوظيفة:</b> مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة حيث تفرز هذه الخلايا البروتين صانع الثقوب (البيرفورين) الذي يصنع ثقب في الخلايا ويدمرها.
٢٥.	خلايا دم (بيضاء محبة السيتوبلازم) (القاعدية والحامضية والمتعادلة)	يتم التمييز بينها مجهرياً من حجمها وشكل النواة ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر. <b>وظيفة الحبيبات:</b> تقوم بدور رئيسي في تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم. <b>الوظيفة:</b> تكافح العدوي البكتيرية والالتهابات حيث يمكنها أن تبتلع وتضم الكائنات الممرضة. وتبقى في الدورة الدموية فترة قصيرة نسبياً (من عدة ساعات إلى عدة أيام). <b>ملحوظة:</b> الخلايا القاعدية والخلايا الصارية لها القدرة على إفراز الهيستامين.



٢٦.	الخلايا البلعمية الكبيرة	تقوم بابتلاع الكائنات الممرضة ثم تقوم بتقديم أنتيجينات هذه الكائنات الممرضة إلى الخلايا الثانية المساعدة لكي يتعرف أحد أنواع تلك الخلايا المتخصصة على الكائن الممرض والارتباط بأنتيجين ذلك الكائن مما يؤدي إلى تنشيط ذلك النوع من الخلايا الثانية المساعدة فيقوم بتنشيط الخلايا البائية لإفراز أجسام مضادة. وتنشيط الخلايا الثانية القاتلة (السامة) لقتل الخلايا المصابة.
٢٧.	الأنتيجينات	مركبات (بروتينات أو جليكوبروتينات) موجودة على سطح أو غشاء الكائن الممرض تميزه عن أي كائن آخر لأنها تختلف من كائن لآخر.
٢٨.	المواد الكيميائية المساعدة التي تتعاون وتساعد الآليات المتخصصة للجهاز المناعي.	<p>أ الكيموكينات: عوامل جذب للخلايا المناعية البلعمية نحو موقع تواجد الميكروب لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض.</p> <p>ب الأنترليوكينات: تفرز من الخلايا (TH) المنشطة وهي أداة اتصال أو ربط بين خلايا الجهاز المناعي المختلفة.</p> <p>ج سلسلة المتممات أو المكملات (مجموعة متنوعة من البروتينات والإنزيمات) الوظيفة: تقوم بتدمير الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروبات وإذابة محتوياتها لجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء كي تلتهمها وتقضي عليها.</p> <p>د الإنترفيرونات: عدة أنواع من البروتينات تنتجها خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهي غير متخصصة بفيروس معين وتعتبر أحد مكونات خط الدفاع الثاني.</p> <p>الوظيفة: تمنع الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم حيث ترتبط بالخلايا الحية السليمة المجاورة للخلايا المصابة وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات والمواد التي تثبط عمل إنزيمات النسخ بالفيروس.</p>
٢٩.	الأجسام المضادة (جلبولينات مناعية) (ig)	<p>مواد بروتينية تسمى الجلوبيولينات المناعية Ig وتظهر على شكل حرف Y</p> <p>• الإنتاج: تنتجها الخلايا البائية البلازمية التي تدور في مجرى الدم والليمف بالحيوانات الفقارية والإنسان.</p> <p>• الوظيفة: تضاد الأجسام الغريبة عن الجسم حيث ترتبط بالكائنات الممرضة لتجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى لتلتهمها وتقضي عليها.</p> <p>• الأنواع: خمسة ويرمز لها ب: (IgA - IgE - IgD - IgG - IgM)</p>
٣٠.	كيفية إنتاج الأجسام المضادة	<p>١. توجد الأنتيجينات على سطح الأجسام الممرضة (مثل البكتيريا التي تغزو أنسجة الجسم).</p> <p>٢. يوجد مستقبلات مناعية على سطح الخلايا البائية (B) تتعرف على الأجسام والمكونات الغريبة عن الجسم (الأنتيجينات) وترتبط بها.</p> <p>٣. عندما تصادف الخلايا البائية B الأنتيجينات لأول مرة تقوم الخلايا البائية بالانقسام المتكرر لتكوين نوعاً واحداً من الخلايا البائية البلازمية وهي متخصصة حيث تقوم بإنتاج نوعاً واحداً من الأجسام المضادة (Ig) تتخصص لتضاد نوعاً واحداً من الأنتيجينات. وبذلك تهاجم الخلايا البائية الكائنات الممرضة عن طريق إنتاج الأجسام المضادة التي تدور مع مجرى الدم والليمف.</p>
٣١.	تركيب (مكونات) الجسم المضاد	<p>أ زوج من السلاسل البروتينية الطويلة تسمى بالسلاسل الثقيلة.</p> <p>ب زوج من السلاسل البروتينية القصيرة تسمى بالسلاسل الخفيفة.</p> <p>• ترتبط السلاسل الثقيلة (الطويلة) ببعضها بواسطة رابطتين كبريتيديتين كل منهما ثنائية.</p> <p>• ترتبط كل سلسلة قصيرة (خفيفة) مع السلسلة الطويلة (الثقيلة) المجاورة لها برابطة كبريتيدية ثنائية.</p>

٣٢.	المواقع الهامة بالجسم المضاد	<p>الجزء المتغير: موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد وشكله يتغير من جسم مضاد لآخر.</p> <p>الجزء الثابت: الجزء المتبقي من الجسم المضاد وهو ثابت الشكل والتركيب في جميع أنواع الأجسام المضادة.</p>
٣٣.	عدد المواقع الهامة بالجسم المضاد	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لارتباط الأنتيجين عدا الجسم المضاد IGM.</li> <li>• الجسم المضاد (IGM) له عشرة مواقع ارتباط مع الأنتيجين.</li> <li>• يختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر وتساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد الملانم له بطريقة تشبه (القفل والمفتاح)</li> <li>• نتج عن هذا الارتباط تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد.</li> </ul>
٣٤.	تخصص الجسم المضاد	<p>يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة لسلسلة عديد الببتيد (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي... إلخ) في موقع الارتباط بالأنتيجين أي في الجزء المتغير من تركيب الجسم المضاد.</p>
٣٥.	طرق عمل الأجسام المضادة	<p>الأجسام المضادة ثنائية الارتباط عدا (IGM) فله عشرة مواقع ارتباط بينما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة مما يجعل الارتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات أمرا مؤكدا</p> <p>- تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات بإحدى الطرق التالية:</p> <p>(التعادل - التلازن - الترسيب - التحلل - إبطال مفعول السموم)</p>
٣٦.	التعادل	<p>وفيها يتم تحييد الفيروسات وإيقاف نشاطها وهذه الوظيفة تعتبر من أهم وظائف الأجسام المضادة في مقاومة الفيروسات ويتم كما يلي:</p> <p>ارتباط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذلك تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ بداخلها.</p> <p>منع الحمض النووي الخاص بالفيروس من الخروج والتناسخ بالإبقاء على غلاف الخلية المصابة مغلقا حتى وإن حدث وارتبط الفيروس بغشاء الخلية (انظر تكاثر البكتريوفاج فصل DNA).</p>
٣٧.	التلازن (الإلصاق)	<p>بعض الأجسام المضادة مثل IgM تحتوي على العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات (له عشرة مواقع) وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب مما يؤدي ذلك إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفا ويسهل إلتهاها بالخلايا البلعمية.</p>
٣٨.	الترسيب	<p>يحدث عادة في الأنتيجينات الذائبة يؤدي ارتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبات غير ذائبة من الأنتيجين والجسم المضاد تترسب هذه المركبات مما يسهل إلتهاها من خلال الخلايا البلعمية (ارتباط الأنتيجينات مع الأجسام المضادة يحفز عملية البلعمة).</p>
٣٩.	التحلل	<p>يعمل اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات على تنشيط بروتينات وإنزيمات خاصة تسمى المتممات فتقوم بتحليل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.</p>
٤٠.	إبطال مفعول السموم	<p>ترتبط الأجسام المضادة مع السموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم تقوم هذه المركبات بتنشيط المتممات فتتفاعل معها تفاعلا متسلسلا ويؤدي ذلك إلى إبطال مفعول السموم مما يساعد على إلتهاها من خلال الخلايا البلعمية.</p>



## ثانياً

## مقارنات هامة

① مقارنة بين الأعضاء الليمفاوية الأولية والأعضاء الليمفاوية الثانوية.

الأعضاء الليمفاوية الأولية	الأعضاء الليمفاوية الثانوية	أمثلة
١. نخاع العظام الأحمر. ٢. الغدة التيموسية.	١. الطحال ٢. اللوزتان ٣. بقع باير ٤. الزائدة الدودية ٥. العقد الليمفاوية	الأممية
إنتاج ونضج وتميز الخلايا الليمفاوية	بها بعض الخلايا الليمفاوية التي لها دور في محاربة مسببات الأمراض.	

② مقارنة بين خلايا الدم البيضاء Leuko Cytes

خلايا محبة السيترولازم Granulo Cytes	خلايا غير محبة السيترولازم Agranulo Cytes
يحتوي سيتوبلازم الخلايا على حبيبات تتكون عند معالجتها بأصباغ معينة. أمثلة: ١. الخلايا الحامضية Eosinophils ٢. الخلايا القاعدية Basophils ٣. الخلايا المتعادلة Neutrophils ٤. الخلايا الصارية Mast Cells	لا يحتوي سيتوبلازم الخلايا على حبيبات تقبل الصبغة. أمثلة: ١. الخلايا الليمفاوية Lympho Cytes وتشمل: أ. الخلايا البائية B – Cells ب. الخلايا التائية T – Cells ت. الخلايا القاتلة الطبيعية NK ٢. الخلايا وحيدة النواة Mono Cytes

## ثانياً

## قواعد علمية هامة

① المواد الواقية يستخدمها الكائن الحي قبل الإصابة وغالباً ما تكون موجودة بكميات قبل الإصابة وتزداد بعد الإصابة.

② لا يتأثر سمك طبقة الكيوتين بزيادة تركيز المستقبلات في النبات.

③ الوسائل المناعية التي تمنع دخول الميكروب للنبات:

أ. الأدمة الخارجية لسطح النبات. ب. الجدار الخلوي. ج. تكوين الفلين. د. ترسيب الصمغ.

④ الوسائل المناعية التي تمنع الانتشار داخل للنبات:

أ. تكوين غلاف عازل حول خيوط الغزل الفطري. ب. تكوين التيلوزات. ج. الحساسية المفرطة.

⑤ تمثل الخلايا البائية (B) (١٠ : ١٥) % من الخلايا الليمفاوية في الدم.

⑥ تمثل الخلايا التائية (T) (٨٠) % من الخلايا الليمفاوية في الدم.

⑦ تمثل الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) (٥ : ١٠) % من الخلايا الليمفاوية في الدم.

⑧ أكبر عدد من الخلايا البائية في عينة دم = ٣ × أقل عدد للخلايا القاتلة الطبيعية NK في نفس العينة.

⑩ أكبر عدد من الخلايا البائية في عينة دم = ٢ × متوسط عدد للخلايا القاتلة الطبيعية NK في نفس العينة.

⑪ خلايا الدم البيضاء محبة السيترولازم تشمل: (الخلايا القاعدية – الحامضية – المتعادلة – الصارية).

⑫ الخلايا غير محبة السيترولازم تشمل: (الخلايا البائية – التائية – القاتلة الطبيعية – وحيدة النواة).

⑬ عدد مواقع الارتباط بالأنتيجين في الأجسام المضادة (٢) عدا الجسم المضاد (IGM) فتكون (١٠) مواقع.

⑭ الأجسام المضادة خمسة أنواع هي: IgA – IgE – IgD – IgG – IgM

⑮ خلايا الدم الحمراء بعد بلوغها وتمايزها نضجها تخلصها من النواة وليس لها القدرة على الانقسام.



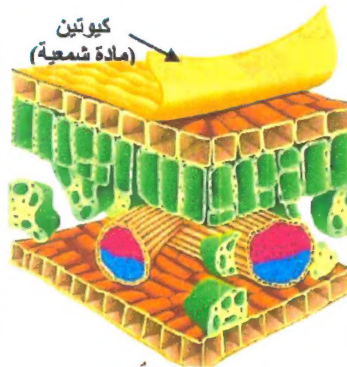
### ثالثاً أشكال هامة تساعد في حل بعض الأسئلة



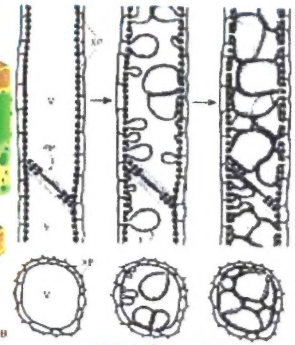
### مرض اللفحة في النبات مثل الطماطم



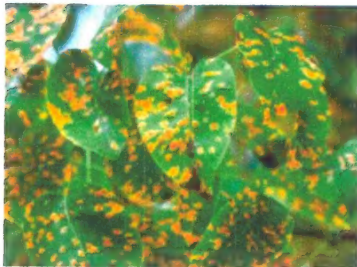
## إفراز الصمغ



جزء من قطاع ورقة نبات  
مغطى بالكيوتين



## تكوين التيلوزات



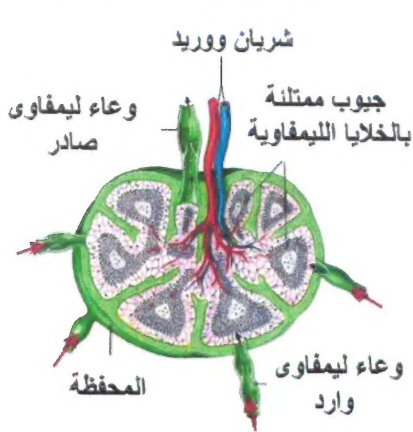
### نجاح بعض الفطريات في إصابة النبات



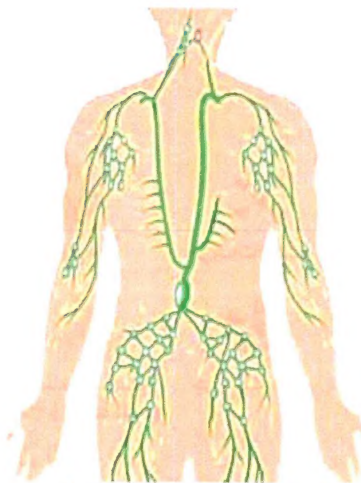
## الحساسية المفرطة



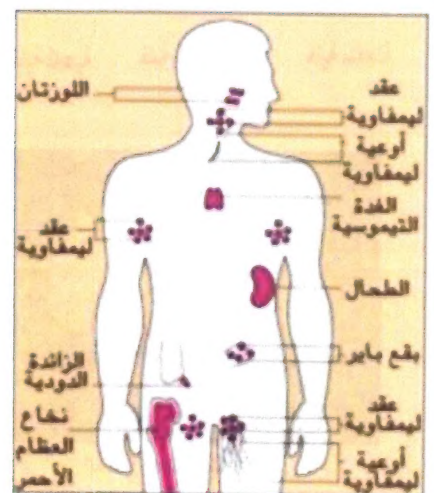
## تكوين الفلين



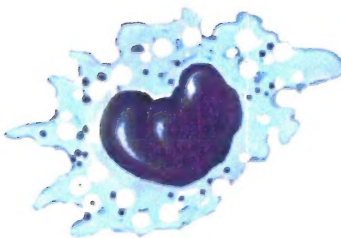
قطاع في العقدة الليمفاوية واتجاه  
الأسهم الواردة والصادرة



### الأوعية الليمفاوية والعقد الليمفاوية



## الجهاز الليمفاوي للإنسان



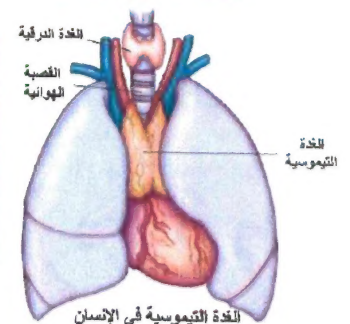
### خلية بلعمية كبيرة



الطحال

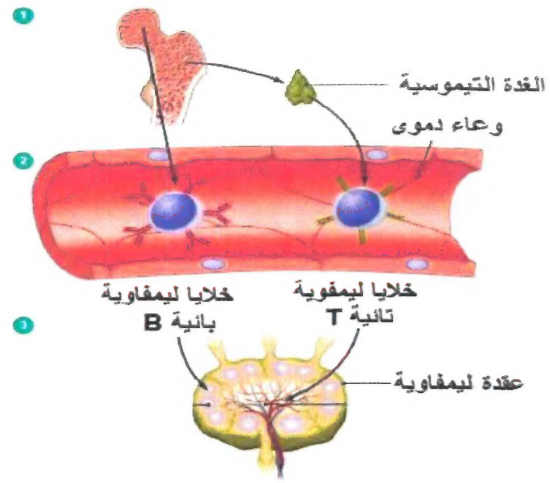
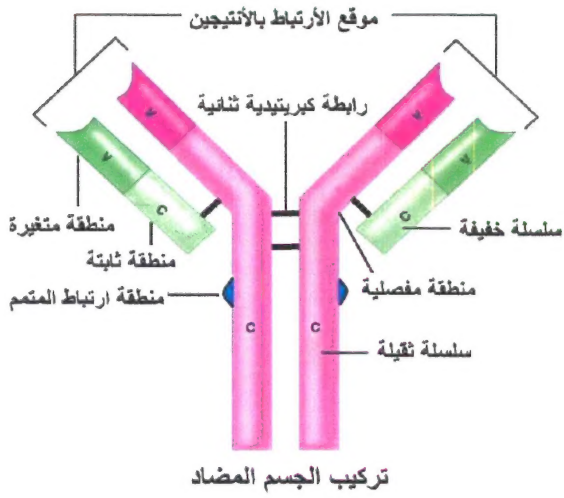


## اللو زتان

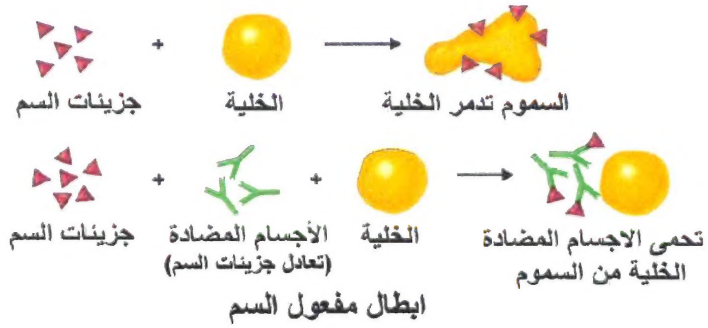
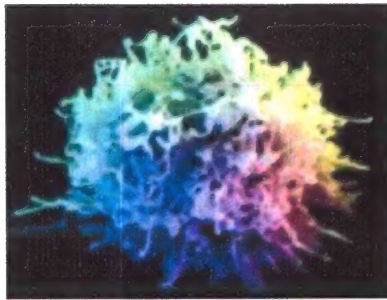
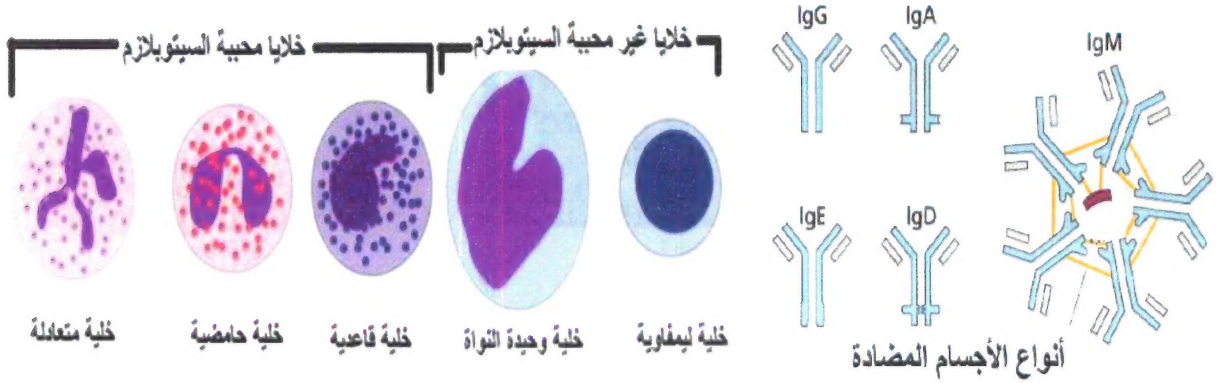


الفئة القيموسية في الإنسان

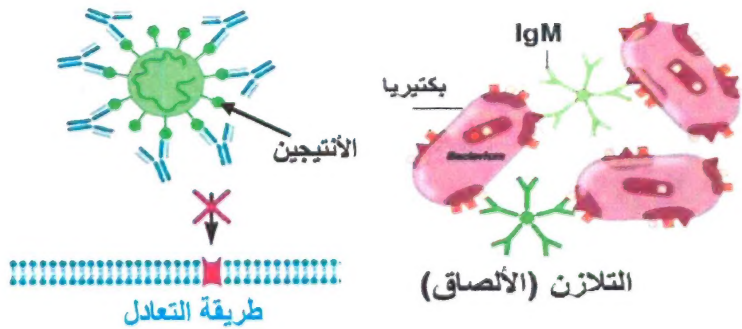




مراحل تكوين ونضج وتخزين الخلايا الليمفاوية



ابتلاع الميكروب بعد ارتباطه بالأجسام المضادة

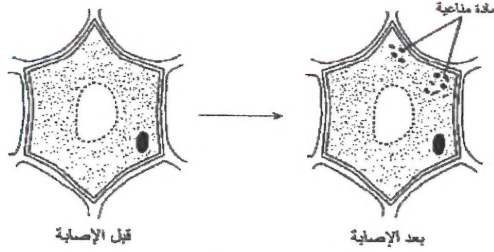


## رابعاً أسئلة وردت في امتحانات سنوات سابقة

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

تجريبي ٢٠٢١

١ ادرس الصورة التي أمامك والتي تمثل خلية نباتية قبل وبعد التعرض للإصابة. ثم استنتج:



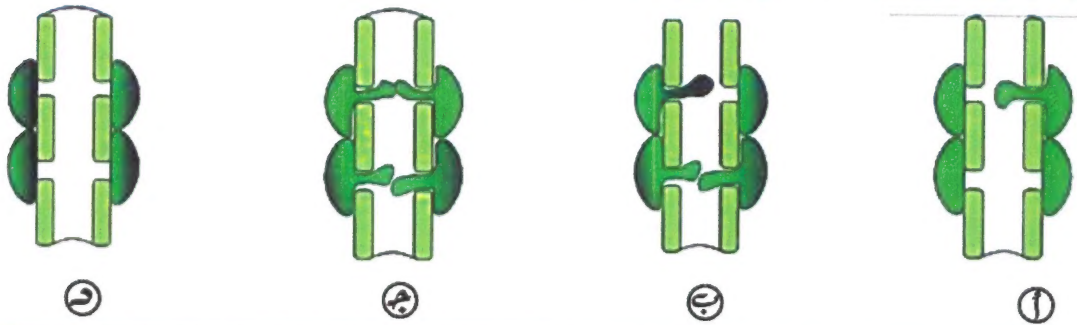
ما الآلية المناعية التي حدثت داخل الخلية؟

- ① المستقبلات.
- ② كانافينين.
- ③ السيفالوسبورين.
- ④ البروتينات المضادة.

تجريبي ٢٠٢١

٢ تعرض (٤) نباتات من نفس النوع لجرح عميق في نفس الوقت.

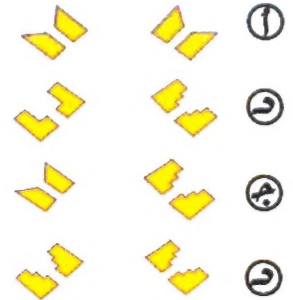
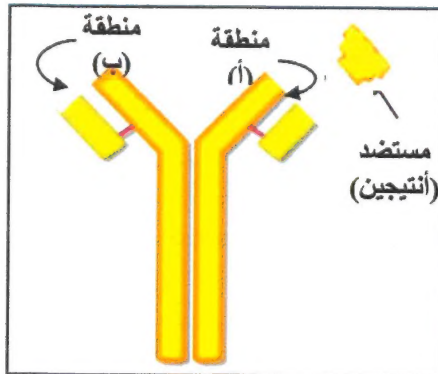
أي الرسوم تشير إلى خلايا النبات التي لا تحتوي على مستقبلات؟



تجريبي ٢٠٢١

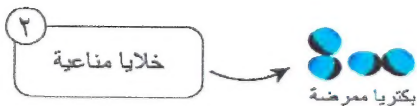
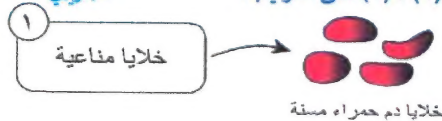
٣ ادرس الشكل الذي أمامك الذي يوضح تركيب أحد مكونات الجهاز المناعي.

ما الشكل الذي يصف المنطقتين أ ، ب؟



تجريبي ٢٠٢١

٤ ادرس الرسم التخطيطي التالي ثم أجب: حدد نوع الخلايا المناعية في كل من (١) ، (٢) على الترتيب؟



① وحيدة النواة - قاتلة سامة TC.

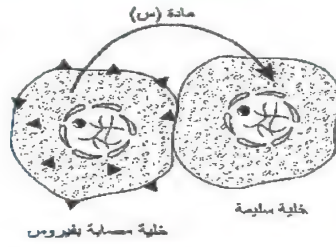
② ثنائية مساعدة TH - قاتلة طبيعية NK.

③ بلعمية كبيرة - خلايا محبة السيترولازم.

④ قاتلة طبيعية NK - ثنائية مساعدة TH.



تجريبي ٢٠٢١٦



٥ ادرس الرسم ثم استنتج: ما المادة (س)؟

- ① الهستامين.  
② الانترليوكينات.  
③ الكيموكينات.  
④ الانتروفيرونات.

تجريبي ٢٠٢١٦

٦ الرسم الذي أمامك يوضح جزء من بشرة ساق نبات. ما نوع الاستجابة المناعية كما تظهر في الرسم؟



- ① تركيبية تتكون بعد الإصابة.  
② بيوكيميائية تتكون بعد الإصابة.  
③ بيوكيميائية موجودة أصلاً.  
④ تركيبية موجودة أصلاً.

تجريبي ٢٠٢١٦

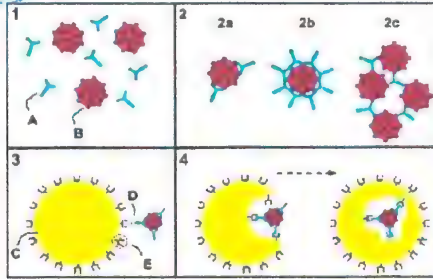


٧ الشكل الذي أمامك يوضح تركيب أحد مكونات الجهاز المناعي.

ما النتيجة المترتبة على استبدال حمض أميني بأخر في المنطقة (س)؟

- ① يمكنها الارتباط بالأنتيجين الخاص بها.  
② عدم حدوث أي تغير بها.  
③ تصبح غير مناسبة للأنتيجين الخاص بها.  
④ حدوث تغير في الأنتيجين الخاص بها.

تجريبي ٢٠٢١٢



٨ الرسم يوضح آليات عمل الأجسام المضادة.

ما أهم ما يميز هذه الآلية عن غيرها من آليات عمل الأجسام المضادة؟

- ① تحتاج وجود المتممات.  
② يقتصر حدوثها على نوع واحد من الأجسام المضادة.  
③ لا تحتاج لدور الخلايا البلعمية الكبيرة.  
④ يعتمد حدوثها على طبيعة الأنتيجين.

تجريبي ٢٠٢١٢

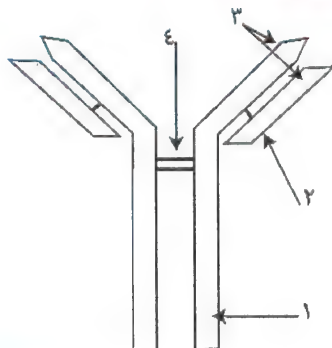
٩ أي مما يلي لا يعتبر من مكونات الجهاز المناعي في الإنسان؟

- ① الأجسام المضادة. ② المتممات. ③ الأنترفيرونات. ④ الأنتيجينات.

تجريبي ٢٠٢١٢

١٠ ادرس الشكل الذي أمامك والذي يوضح تركيب أحد أنواع الأجسام المضادة، ثم حدد:

أي المناطق بها رابطة مختلفة عن الروابط الأخرى في هذا الجزيء؟



- ① ١  
② ٢  
③ ٣  
④ ٤

١١ ما الدور المناعي الذي تقوم به الخلايا المصابة بالفيروسات ذات المحتوى الجيني RNA داخل جسم الإنسان؟ تجريبي ٢٠٢١ ٢

- ① إفراز إنزيمات تقتل مسببات المرض داخل الخلايا.  
② إنتاج مواد كيميائية سامة للكائن الممرض.  
③ تحفز الخلايا البائية البلازمية لتكوين أجسام مضادة.  
④ إفراز مواد بروتينية منبهة للخلايا السليمة المجاورة.

١٢ أي الخلايا الآتية لا يحدث زيادة في عددها عند شخص (ما) أصيب بالسرطان؟ تجريبي ٢٠٢١ ٢

- ① القاتلة الطبيعية.  
② القاتلة السامة.  
③ البائية.  
④ النائية المساعدة.

١٣ تقوم بعض أنواع الفاصوليا المقاومة للفطريات بتكوين مادة تمنع إنبات الجراثيم الفطرية. تجريبي ٢٠٢١ ٢

أي الآليات المناعية الآتية تنتج إليها هذه المادة؟

- ① الفينولات.  
② الأحماض الأمينية غير البروتينية.  
③ المستقبلات.  
④ إنزيمات نزع السمية.

١٤ ادرس الجدول الذي يوضح الآليات المناعية الثلاثة للمواد (س، ص، ع) التي تحدث في خلايا نباتية. دور أول ٢٠٢١

المادة	وظيفتها
س	الوقاية
ص	التحفيز
ع	إبطال السموم

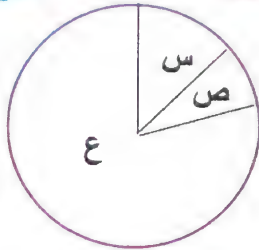
تعرف على كل من (س، ص، ع) ثم حدد: ما وجه الاختلاف بين المادتين (س)، (ع)؟

- ① (س) كيميائية سامة / (ع) أحماض أمينية غير بروتينية.  
② (س) تقل بعد الإصابة / (ع) تزداد بعد الإصابة.  
③ (س) أحماض أمينية غير بروتينية / (ع) أحماض أمينية بروتينية.  
④ (س) تتكون بعد الإصابة / (ع) تتكون قبل الإصابة.

١٥ أي الخلايا التالية يمكنها تكوين التيلوزات عند تعرض قصيبات الخشب للقطع؟ دور أول ٢٠٢١



١٦ ادرس المخطط الذي يوضح النسب المئوية للخلايا الليمفاوية بدم الإنسان، ثم حدد: دور أول ٢٠٢١ (معدل)



ما الرمز الذي يدل على خلايا يرتبط عملها بوجود المتممات؟

- ① ع فقط  
② س + ص  
③ س + ع  
④ س فقط

١٧ الرسم البياني يوضح تركيز مادة (A) موجودة في خلايا نبات ومادة (B) تكونت في مكان قطع فرع النبات. دور أول ٢٠٢١



ما العلاقة بين المادتين (A، B)؟

- ① تكونت A كاستجابة لتأثير B.  
② B، عبارة عن مناعة تركيبية مكتسبة.  
③ B، عبارة عن مناعة بيوكيميائية.  
④ تكونت B كاستجابة لتأثير A.



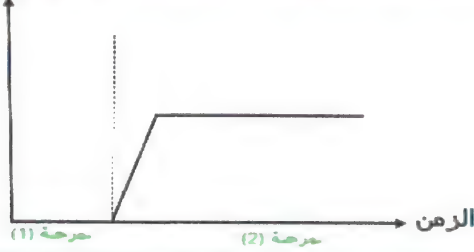
دور أول ٢٠٢١

١٨ أي الطرق المناعية الآتية غير مؤثرة في ميكروب يصيب أوراق نبات من خلال الثغور؟

- ① تكوين تيلوزات لغلق وعاء الخشب.  
② إفراز مواد سامة مثل الفينولات.  
③ قتل خلايا الأوراق المصابة ( الحساسية المفرطة).  
④ إحاطة الميكروب ومنع نموه.

١٩ الشكل البياني المقابل يوضح تطور القدرة المناعية لإحدى خلايا الدم البيضاء والتي تمثل معظم الخلايا الليمفاوية. دور أول ٢٠٢١

القدرة المناعية



أين تحدث المرحلة (2)؟

- ① الغدة التيموسية.  
② العقدة الليمفاوية.  
③ نخاع العظام.  
④ الطحال.

دور أول ٢٠٢١



٢٠ لاحظ الشكل الذي يوضح تركيب أحد شقي الجسم المضاد في دم الإنسان.

تعرف على التراكيب (س، ص، ع، ل)، ثم حدد: ما رمز الجزء التركيبي الذي يميز هذا النوع من الأجسام المضادة عن بقية الجلوبيولينات الأخرى؟

- ① س  
② ص  
③ ع  
④ ل

٢١ مركب (الكتوزان) الأمن يستحث الاستجابة المناعية في خلايا درنة البطاطس المصابة بالعفن الجاف.

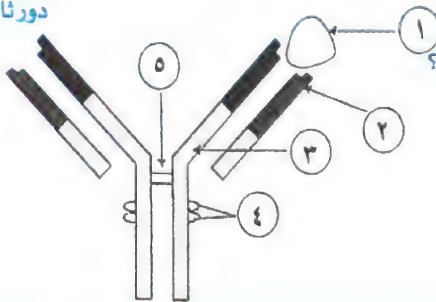
دور ثان ٢٠٢١

ما الآلية التي تماثل في عملها دور مركب (الكتوزان)؟

- ① المستقبلات.  
② السيفالوسبورين.  
③ تعزيز دفاعات.  
④ إنزيمات نزع السمية.

دور ثان ٢٠٢١

٢٢ ادرس الشكل الذي أمامك ثم حدد:

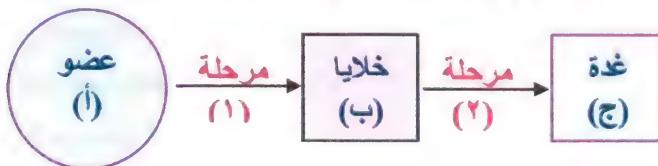


أي المواقع الآتية يساعد في كسر الروابط الببتيدية في أغلفة المركب (١)؟

- ① (٤) فقط.  
② (٢) فقط.  
③ (٢)، (٣).  
④ (٣)، (٥).

دور ثان ٢٠٢١

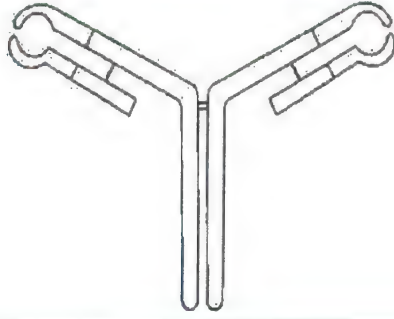
٢٣ ادرس الشكل التخطيطي الذي يعبر عن مراحل تكوين أحد أنواع الخلايا الليمفاوية بجسم الإنسان ثم حدد:



ما الذي تشير إليها الرموز (أ)، (ب) على الترتيب؟

- ① الغدة التيموسية - نخاع العظام.  
② نخاع العظام - الطحال.  
③ نخاع العظام - الغدة التيموسية.  
④ الغدة التيموسية - الطحال.

دور ثان ٢٠٢١



(٢٤) ادرس الرسم الذي يوضح تركيب أحد الأجسام المضادة ثم استنتج.

ما الآليات التي لا يمكن لهذا الجسم المضاد القيام بها؟

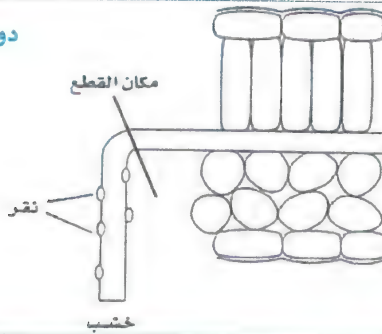
- ① التلازن والتعادل.  
 ② التعادل والترسيب.  
 ③ التحلل وإبطال مفعول السموم.  
 ④ التلازن والترسيب.

دور ثان ٢٠٢١

(٢٥) أي مما يلي لا يتأثر بزيادة تركيز المستقبلات في النبات؟

- ① تكوين التيلوزات.  
 ② التخلص من الأنسجة المصابة.  
 ③ سمك طبقة الكيوتين.  
 ④ انتفاخ الجدر الخلوية.

دور ثان ٢٠٢١



(٢٦) إذا علمت أن ورقة نبات تم قطعها كما بالشكل،

أي العبارات غير صحيحة في هذه الحالة؟

- ① زيادة نسبة المستقبلات في النبات.  
 ② انتفاخ جدر الأوعية الخشبية بالقرب من مكان القطع.  
 ③ تتكون تيلوزات من خلال الثغر.  
 ④ زيادة إفراز الجلوكوزيدات والفينولات.

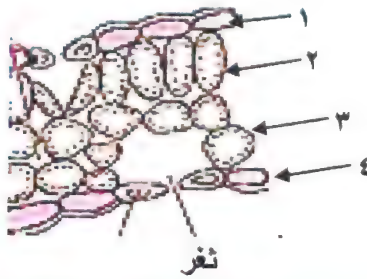
(٢٧) عندما تغرس حشرة المن فيها الثاقب في أحد النباتات، فإن هذا النبات يفرز مادة سامة تعمل على وقايته من هذه الحشرة.

دور أول ٢٠٢٢

ما المادة التي تقوم بهذا الدور في النبات؟

- ① الكانافانين.  
 ② المستقبلات.  
 ③ البروتين المضاد للميكروب.  
 ④ الفينولات.

دور أول ٢٠٢٢



(٢٨) أمامك قطاع في ورقة نبات.

أي المواد المناعية يمكن وجودها في الخلايا (٢) و (٣)؟

- ① كيوتين وفينولات.  
 ② سليلوز وكيوتين.  
 ③ إنزيمات نزع السمية وكيوتين.  
 ④ المستقبلات والسيفالوسبورين.

(٢٩) أمامك أربعة أجسام مضادة مختلفة، إذا علمت أن الأجزاء المظللة باللون الأسود حدث بها تغيير في تتابع السلسلة.

دور أول ٢٠٢٢

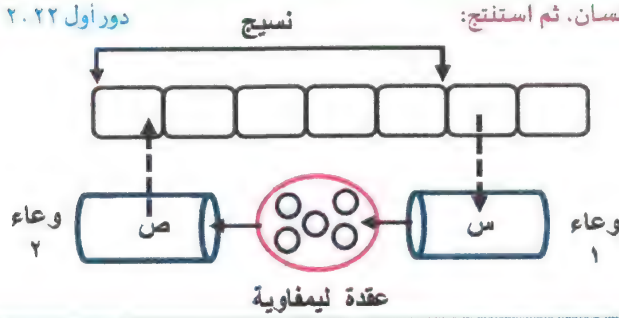
أي مما يلي يُعبر عن الجسم المضاد الذي يؤدي عمله بكفاءة؟



- ① (س)  
 ② (ص)  
 ③ (ع)  
 ④ (ل)



دور أول ٢٠٢٢



ادرس المخطط الذي يوضح دور عقدة ليمفاوية في جسم الإنسان، ثم استنتج:

ما العلاقة بين مكونات السائلين (س) و(ص)؟

- ١ تساوي عدد خلايا الدم البيضاء بكل منهما.
- ٢ عدد خلايا الدم البيضاء في (س) أكبر من (ص).
- ٣ عدد خلايا الدم البيضاء في (س) أقل من (ص).
- ٤ لا توجد علاقة عدد خلايا الدم البيضاء بكل منهما.

دور ثان ٢٠٢٢

لاحظ التغير الحادث في كل من الخليتين النباتيتين (أ) . (ب) نتيجة تعرضهما للإصابة.

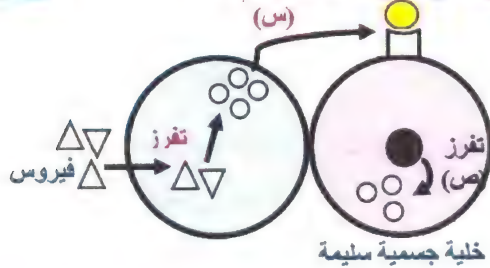


ما المادة المتكونة في كل من (أ) . (ب) على الترتيب؟

- ١ كانافين - بروتينات مضادة.
- ٢ فينولات - سفالوسبورين.
- ٣ إنزيمات نزع السمية - مستقبلات.
- ٤ سفالوسبورين - جليكوزيدات.

دور ثان ٢٠٢٢

ادرس الشكل الذي يعبر عن مجموعة من الخلايا قامت بإفراز مجموعة من المواد الكيميائية ثم حدد:



ما المادة س ، ص على الترتيب؟

- ١ الكيموكينات - الأجسام المضادة.
- ٢ المتممات - الأجسام المضادة.
- ٣ إنزيمات النسخ للمادة الوراثية - الأنترفيرونات.
- ٤ الأنترفيرونات - إنزيمات.

٢٢ (دور ثان ٢٠٢٢) تعرض أحد النباتات للقطع في منطقة معينة مما أدى إلى دخول بكتيريا ضارة إلى داخل النبات وعند قياس معدل تدفق الماء داخل قصيبات الخشب خلال ٣ أيام بعد الإصابة ظهرت النتائج

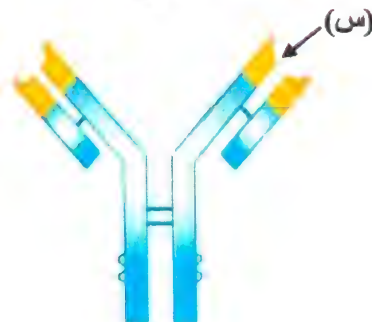
الوقت	معدل تدفق الماء (سم / ٣ دقيقة)
وقت الإصابة	٣
اليوم الأول بعد الإصابة	٢,٥
اليوم الثاني بعد الإصابة	٣,٥
اليوم الثالث بعد الإصابة	٣

كما بالجدول المقابل، ما الآليات التي سوف تنشط نتيجة حدوث الإصابة؟

- ١ المستقبلات ، التيلوزات.
- ٢ إنزيمات نزع السمية ، التلوزات.
- ٣ المستقبلات ، تكوين الفلين.
- ٤ الكنافين ، الطبقة الشمعية.

دور ثان ٢٠٢٢

لاحظ الصورة التي توضح تركيب الجسم المضاد في دم الإنسان، تعرف عليه ثم استنتج:



ما نوع السلاسل التي يتكون منها الموقع (س)؟

- ١ الطويلة الثابتة.
- ٢ القصيرة والطويلة الثابتة.
- ٣ القصيرة والطويلة المتغيرة.
- ٤ الطويلة المتغيرة.

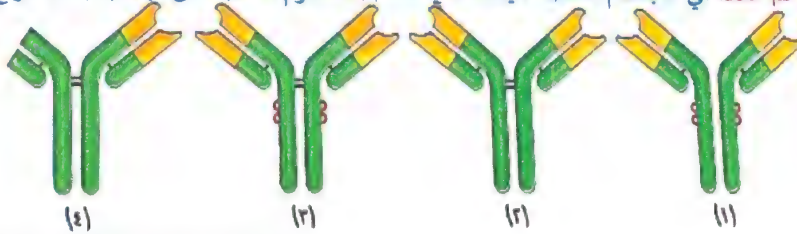
دورثان ٢٠٢٢

٢٥ أي الطرق المناعية الاتية غير مؤثرة على ميكروب يصيب أوراق نبات خلال الثغور؟

- ① تكوين تيلوزات لغلغ وعاء الخشب.  
② إفراز مواد سامة مثل الفينولات.  
③ قتل خلايا الأوراق المصابة (الحساسية المفرطة).  
④ إحاطة الميكروب ومنع نموه.

٢٦ ادرس الأشكال التالية ثم حدد: أي الأجسام المضادة يساعد تحطيم السموم الناتجة عن الإصابة بأحد أنواع البكتيريا؟

دورثان ٢٠٢٢



- ① (١)  
② (٢)  
③ (٣)  
④ (٤)

تجريبي ٢٠٢٣

٢٧ ادرس الجدول الذي يوضح الآليات المناعية الثلاثة (س، ص، ع) التي تحدث في خلايا نباتية، ثم حدد:

المادة	قبل الإصابة	بعد الإصابة	الهدف منها
س	✓	✓	التحفيز
ص	×	✓	إبطال السموم
ع	✓	✓	تثبيط النمو

ما الترتيب الصحيح لكل من الآليات الثلاثة (س، ص، ع)؟

- ① مستقبلات - بروتينات مضادة للميكروبات - جليكوزيدات.  
② جليكوزيدات - بروتينات مضادة للميكروبات - مستقبلات.  
③ بروتينات مضادة للميكروبات - جليكوزيدات - مستقبلات.  
④ مستقبلات - جليكوزيدات - بروتينات مضادة للميكروبات.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٨ أي من الوسائل المناعية التالية تسبق الوسيلة الأخرى في الحدوث؟

- ① زيادة أعداد المستقبلات - تكوين جدار الخلية.  
② ترسيب الأصباغ - تغلظ بشرة الساق بالكيوتين.  
③ تغليظ الجدار الخلوي باللجنين - إنتاج البروتينات المضادة للميكروبات.  
④ إنتاج إنزيمات نزع السمية - انتفاخ الجدار الخلوي.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٩ ما النتيجة المترتبة على استئصال الطحال؟

- ① نقص عدد خلايا الذاكرة في الدم.  
② زيادة عدد كرات الدم الحمراء المسنة في الدم.  
③ عدم القدرة على إنتاج أجسام مضادة.  
④ عدم قدرة الغدة التيموسية على تمايز الخلايا الليمفاوية.

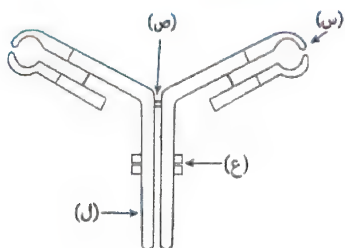
تجريبي ٢٠٢٣

٣٠ أي من الاستجابات المناعية التالية لا يدل تكوينه عند الإصابة على نوع مسبب المرض؟

- ① الأجسام المضادة.  
② الإنتروفيرونات.  
③ البائية البلازمية.  
④ التائية السامة.

تجريبي ٢٠٢٣

٣١ لاحظ الصورة التي توضح أحد مكونات دم الإنسان، تعرف على كل من س، ص، ع، ل ثم استنتج:



ما التركيب الكيميائي للمادة التي يتكون منها (ع)؟

- ① الكبريت.  
② سكريات.  
③ بروتينات.  
④ سترويدات.



## المناعة في النبات + تركيب الجهاز المناعي في الإنسان

دور أول ٢٠٢٣

٤١ ما المادة التي من المحتمل أن تكون المسؤولة عن التخلص من النسيج المصاب في النبات؟

- ① بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة.  
② مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة.  
③ إنزيمات نزع السمية.  
④ المستقبلات.

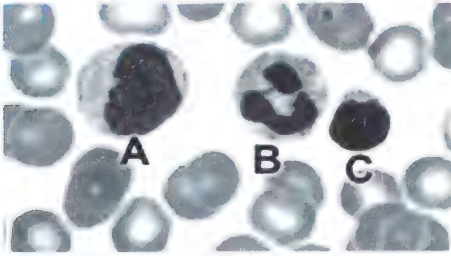
دور أول ٢٠٢٣

٤٢ ما وجه الشبه بين نخاع العظام والغدة التيموسية؟

- ① التقاط الأجسام الغريبة.  
② نضج الخلايا الليمفاوية.  
③ تكوين الخلايا الليمفاوية.  
④ تخزين الخلايا القاعدية.

دور أول ٢٠٢٣

٤٣ ادرس الشكل المقابل الذي يبين بعض أنواع الخلايا المناعية، ثم استنتج:

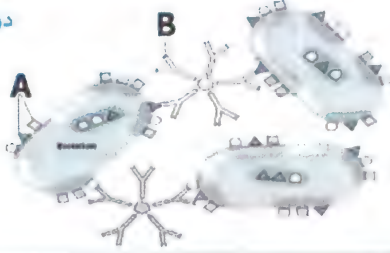


ما نوع الخلية المناعية المشار إليها بالحرف (C)؟

- ① وحيدة النواة.  
② ليمفاوية.  
③ حامضية.  
④ قاعدية.

دور ثان ٢٠٢٣

٤٤ ادرس الشكل المقابل ثم استنتج: ما التركيب الذي لا يمثل الحرف (A)؟



- ① موقع الارتباط بالأنتيجين.  
② الأنتيجين.  
③ موقع الارتباط بالأجسام المضادة.  
④ بروتين على سطح الكائن الممرض.

دور ثان ٢٠٢٣

٤٥ ادرس المخطط المقابل، ثم حدد ما وظيفة العضو كما يوضحها المخطط؟



- ① تحطيم كرات الدم الحمراء.  
② تحطيم خلايا الدم البيضاء.  
③ إنتاج كرات دم حمراء جديدة.  
④ إنتاج الأجسام المضادة.

دور ثان ٢٠٢٣

٤٦ أي مما يلي لا يعد من وسائل منع انتشار الكائنات الممرضة إلى خلايا وأنسجة النبات؟

- ① الحساسية المفرطة للنبات.  
② البروتينات المضادة للميكروبات.  
③ تكوين التيلوزات.  
④ إحاطة خيوط الفطر بغلاف عازل.

دور أول ٢٠٢٤

٤٧ أي مما يلي لا يعد من وظائف الأعضاء الليمفاوية؟

- ① إنتاج الخلايا المناعية.  
② نضج وتمايز الخلايا المناعية.  
③ تخزين الخلايا المناعية.  
④ حماية الخلايا المناعية.

دور أول ٢٠٢٤

٤٨ أي الخلايا المناعية التالية سوف يعمل مع المتممات لتحلل الميكروبات وابتلاعها؟

- ① الخلايا البائية البلازمية فقط.  
② الخلايا البائية البلازمية والبلعمية الكبيرة.  
③ الخلايا البلعمية الكبيرة فقط.  
④ الخلايا البائية البلازمية والتائية السامة والبلعمية الكبيرة.

دور أول ٢٠٢٤

٤٩ ما وجه الشبه بين الأشواك التي تغطي أدمة الورقة والمستقبلات؟

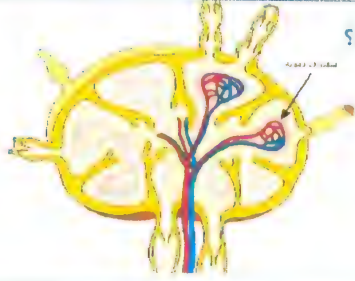
- ① يمنعان دخول مسبب المرض.  
② يزداد عددهما بعد الإصابة.  
③ يتواجدان سلفاً في النبات.  
④ يتكونان بعد الإصابة.

٥٠ أي من الأعضاء الليمفاوية التالية ينتج تركيباً إلى جهاز آخر في جسم الإنسان بالإضافة إلى كونه عضواً ليمفاوياً؟ دور أول ٢٠٢٤

- ① الطحال.  
② الغدة التيموسية.  
③ العقد الليمفاوية.  
④ اللوزتان.

دور ثان ٢٠٢٤

٥١ أي خلايا الدم البيضاء التالية لا يُعد العضو الذي أمامك موطناً لها؟



- ① خلايا الدم البيضاء المتعادلة.  
② الخلايا البائية.  
③ الخلايا التائية.  
④ الخلايا القاتلة الطبيعية.

دور ثان ٢٠٢٤

٥٢ أي الخلايا النباتية الآتية تستخدم كلاً من آليات المناعة التركيبية والبيوكيميائية؟

- ① خلايا بشرة الورقة وتحت البشرة فقط.  
② خلايا بشرة الساق فقط.  
③ جميع خلايا النبات الحية.  
④ الخلية النباتية المغلفة باللجنين فقط.

دور ثان ٢٠٢٤

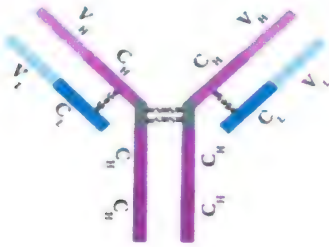
٥٣ أي مما يلي يُعد أكثر الأعضاء الليمفاوية أهمية؟

- ① نخاع العظام.  
② الطحال.  
③ الغدة التيموسية.  
④ اللوزتان.

تجريبي ٢٠٢٣

٥٤ ادرس الرسم المقابل ثم استنتج:

١ ما الروابط الكيميائية الموجودة في المنطقة VH؟

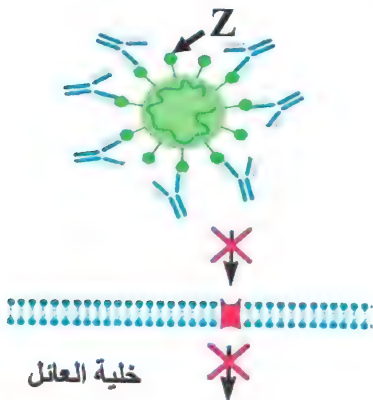


- ② ما نوع وحدات البناء التي تشارك في تكوين الروابط الكبريتيدية الثنائية بين السلسلتين الثقيلتين من الجزيء؟

دور ثان ٢٠٢٤

٥٥ ادرس الرسم التالي الذي يوضح إحدى آليات عمل الأجسام المضادة ثم استنتج:

١ ما نوع الكائن الممرض الذي يمكن التخلص منه باستخدام هذه الآلية؟



- ② ما الذي يشير إليه الرمز Z؟



## اختبار على الدرس الأول

## خامسا

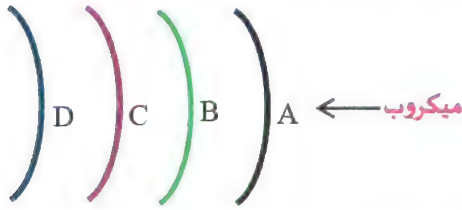
المناعة في النبات + تركيب الجهاز المناعي في الإنسان

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

1 أي الأجهزة التالية أشبه تشريعياً بالجهاز المناعي؟

- 1 الجهاز الهضمي. 2 الجهاز الدوري. 3 جهاز الغدد الصماء. 4 الجهاز التنفسي.

2 الشكل المقابل يعبر عن أليات المناعة لدي نبات ما ادرسه ثم أجب: أي مما يلي قد يعبر عن A ، B ، C ، D على الترتيب.



1 شعيرات - كيويتين - مستقبلات - إنزيمات نزع السم.

2 كيويتين - المستقبلات - الفينولات - سيوبرين.

3 المستقبلات - الصمغ - الكانافينين - التيلوزات.

4 التيلوزات - الصمغ - كيويتين - حساسية مفرطة.

3 أي مما يلي يساهم في المناعة التركيبية الموجودة سلفاً والمناعة التركيبية التي تتكون كاستجابة للإصابة في النبات؟

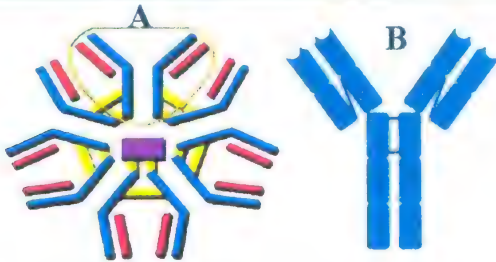
1 الكيويتين الشمعي والجدار الخلوي.

2 إنزيمات نزع السم والجدار الخلوي.

3 الجدار الخلوي والفلين.

4 الصمغ.

4 ادرس الأشكال التالية ثم حدد: ما وجه الشبه بين الشكلين A و B؟



1 عدد الروابط البيبتيدية.

2 شكل المنطقة المتغيرة.

3 عدد السلاسل البروتينية.

4 نوع الأحماض الأمينية المكونة لهما.

5 تعتمد آلية الحساسية المفرطة في المناعة على مادة .....

- 1 الكيويتين. 2 السيوبرين. 3 اللجنين. 4 السيللوز.

6 علمت من دراستك للمناعة في النبات أن التيلوزات قد تكون سلاح ذو حدين،

أي مما يلي يمثل مكان أكثر خطورة على النبات عندما تتكون فيه التيلوزات.



1 س.

2 ص.

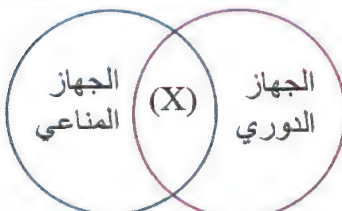
3 ع.

4 ص ، ع.

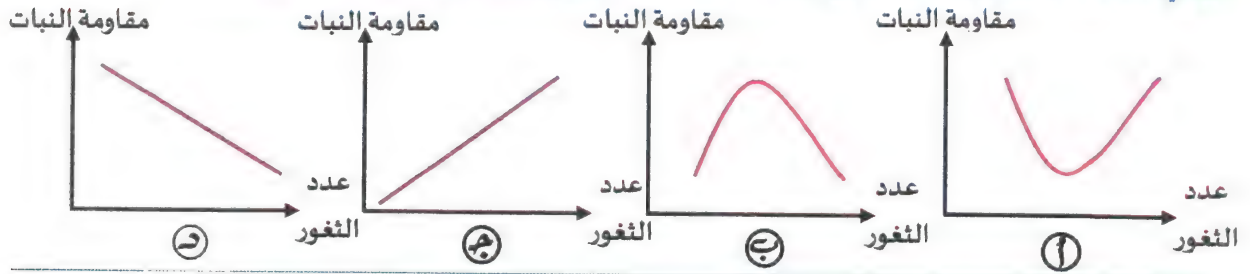
7 أي مما يلي يعبر عن (X) بصورة صحيحة؟

1 الترابط والتشريع بين أعضائه.

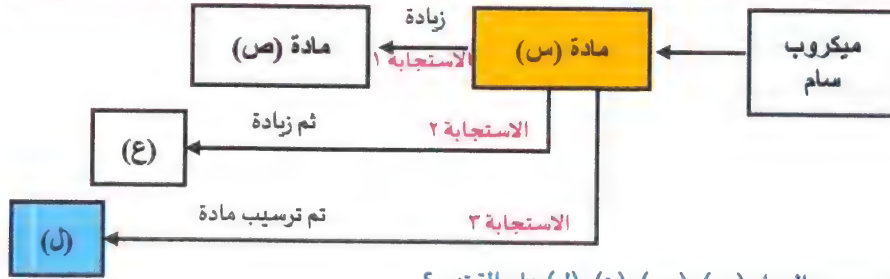
2 الترابط الوظيفي والتشريع بين أعضائه.



٨ أي العلاقات البيانية يعبر بشكل صحيح عن العلاقة بين عدد الثغور ودرجة مقاومة النبات لاختراق الميكروبات .



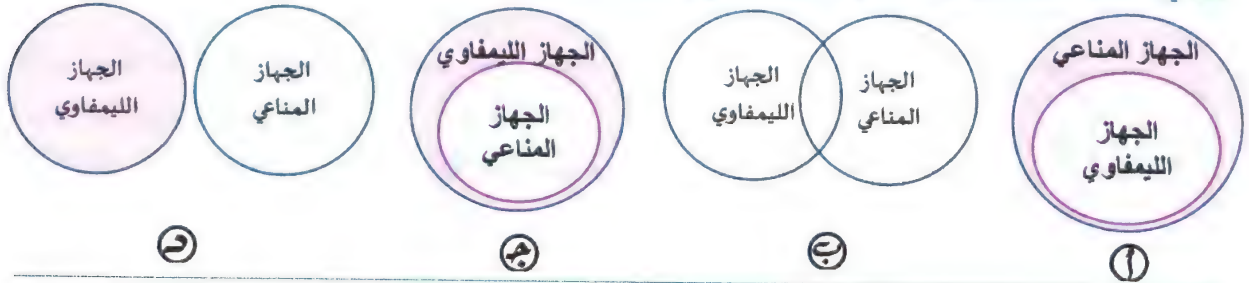
٩ الشكل المقابل يوضح بعض مراحل الاستجابة المناعية في النبات، فإذا علمت أن (ص)، (ع) يتكونان من نفس الوحدة البنائية،



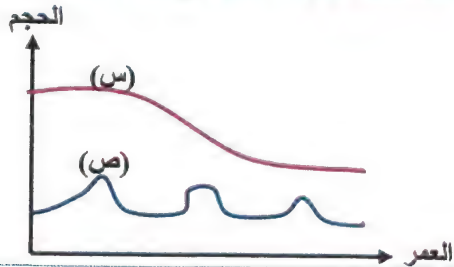
ما الذي يمكن أن يعبر عن المواد (س)، (ص)، (ع)، (ل) على الترتيب؟

- ١ المستقبلات - إنزيمات نزع السمية - كانافنين - كيوتين
- ٢ المستقبلات - كانافنين - إنزيمات نزع السمية - السيوبرين
- ٣ كيوتين - مستقبلات - كانافنين - إنزيمات نزع السمية
- ٤ مستقبلات - إنزيمات نزع السمية - كيوتين - سيوبرين .

١٠ أي الأشكال التالية تعبر عن العلاقة بين الجهاز المناعي والجهاز الليمفاوي .

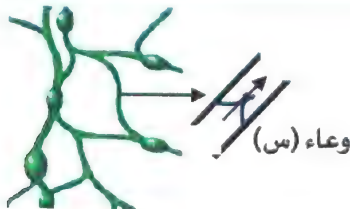


١١ الشكل المقابل يعبر عن حجم بعض أعضاء الجهاز المناعي مع العلم أن الغدة التيموسية يقل حجمها مع تقدم العمر



ادرسه جيدا ثم أجب . أي مما يلي يعبر عن (س)، (ص) علي الترتيب.

- ١ لوزتان - بقع باير.
- ٢ بقع باير - عقد ليمفاوية.
- ٣ غدة تيموسية - بقع باير.
- ٤ غدة تيموسية - عقد ليمفاوية.



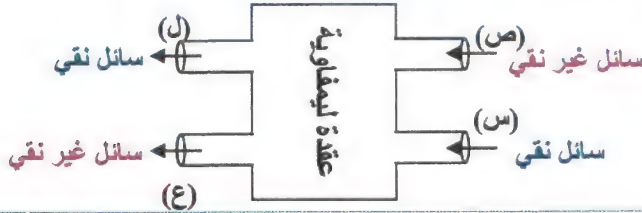


## المناعة في النبات، تركيب الجهاز المناعي في الإنسان

١٣ جميع الكائنات التالية يمكنها تكوين أجسام مضادة عدا.....

- ① القرد. ② الجمبري. ③ البلطي. ④ الفأر.

١٤ ادرس الشكل المقابل الذي يعبر عن عقدة ليمفاوية ثم أجب: أي مما يلي يمثل (س) ، (ص) ، (ع) علي الترتيب.

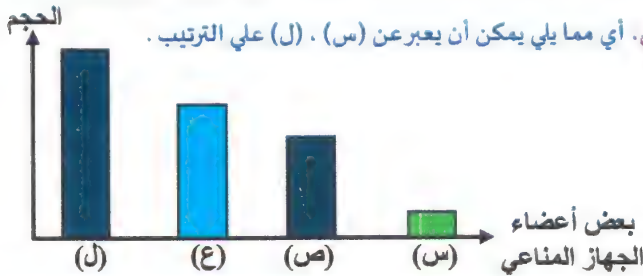


- ① دم شرياني - ليمف - دم وريدي.  
② ليمف - دم وريدي - دم شرياني.  
③ ليمف - دم شرياني - دم وريدي.  
④ ليمف - دم وريدي - ليمف.

١٥ شخص ما أصيب في سن السادسة من العمر بالسرطان ثم شفي بعد فترة قصيرة من الإصابة وفي سن الخامسة والثلاثين عادت الخلايا السرطانية في الظهور مرة أخرى مما أدى إلى وفاته.

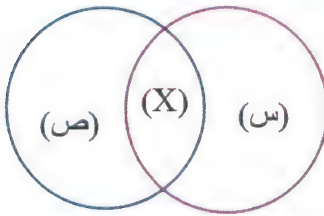
بناء على ما درست، ما السبب في اختلاف استجابة الجسم في الحالتين؟

- ① زيادة أعداد كرات الدم البيضاء لدى الأطفال.  
② نقص الخلايا القاتلة الطبيعية المهاجمة للسرطان بعد البلوغ.  
③ زيادة نشاط الغدة التيموسية لدى الأطفال.  
④ انخفاض نسبة الخلايا البائية عند البلوغ.



١٦ الشكل المقابل يعبر عن حجم بعض أعضاء الجهاز المناعي. أي مما يلي يمكن أن يعبر عن (س) ، (ل) علي الترتيب.

- ① لوثة - زائدة دودية.  
② عقدة ليمفاوية - طحال.  
③ طحال - بقع باير.  
④ لوثة - عقدة ليمفاوية.



١٧ من الشكل المقابل إذا علمت إن (X) تعبر عن أعضاء ليمفاوية أولية،

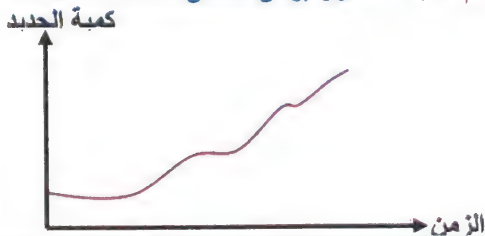
فأي مما يلي يعبر عن (س) ، (ص)؟

- ① اللوزتان - نخاع لعظام.  
② بقع باير - الغدة التيموسية.  
③ الغدة التيموسية - نخاع العظام الأحمر.  
④ عقد ليمفاوية - الزائدة الدودية.

١٨ أي مما يلي يمثل الوحدة التي تساعد الطحال على أداء وظيفته بصورة أساسية؟

- ① الليمف. ② الخلايا الليمفاوية. ③ الخلايا البلعمية الكبيرة. ④ خلايا الدم الحمراء.

١٩ الرسم البياني المقابل يعبر عن كمية الحديد في الوريد الطحالي ادرسه ثم أجب. الشكل يعبر عن شخص .....

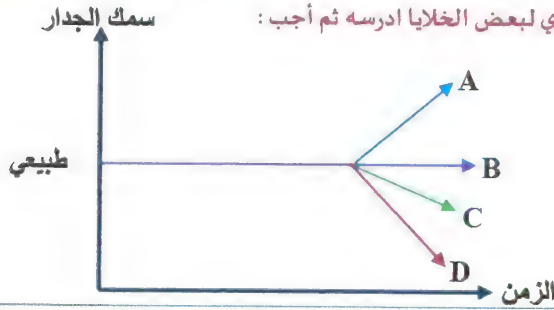


- ① مصاب بضمور الطحال.  
② مصاب بتضخم الطحال.  
③ لديه طحال يعمل بشكل طبيعي.  
④ يتناول كميات من الأطعمة الغنية بالحديد.

٢٠ بناء على ما درست إي مما يلي لا يمكن التمييز من خلاله بين الخلايا المتعادلة ووحيدة النواة.

- ① لون الحبيبات. ② شكل النواة. ③ حجم النواة. ④ وجود الحبيبات.

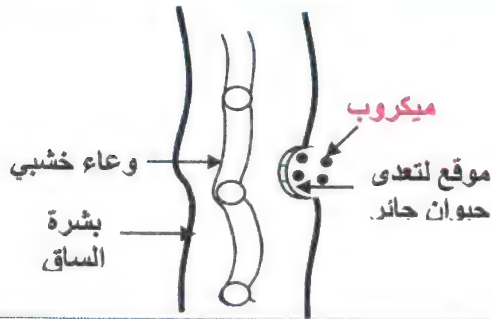
المناعة في النبات - تركيب الجهاز المناعي في الإنسان



الرسم البياني المقابل يعبر عن طول يعبر عن سمك الجدار الخلوي لبعض الخلايا ادرسه ثم أجب :  
أي الاستجابات المناعية قد تعبر عن المنعني (A)؟

- ① صموغ  
② فليلين  
③ تراكيب مناعية خلوية  
④ حساسية المفرطة.

ما المادة الكيميائية التي تلعب دوراً رئيسياً في الترابط الوظيفي لأعضاء الجهاز المناعي ومن ثم اعتباره جهاز يعمل كوحدة واحدة.  
① الكيموكينات. ② الانترليوكينات. ③ الإنترفيرونات. ④ المتممات.



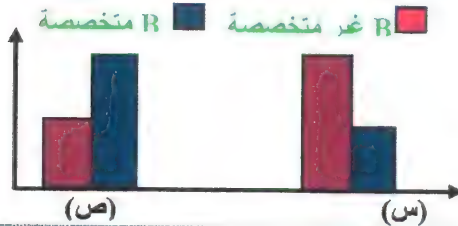
ادرس الشكل الذي يمثل استجابة مناعية لساق نبات خشبي ثم حدد:  
ما الآلية المناعية التي منعت الميكروب من الوصول لأوعية الخشب؟

- ① تكوين التيلوزات.  
② ترسيب الصموغ.  
③ تكوين الفلين.  
④ الحساسية المفرطة.

أي المواد الكيميائية التالية تعمل كمادة واقية.

- ① الكيموكينات. ② السيتوكينات. ③ الإنترفيرونات. ④ الليمفوكينات.

الشكل المقابل يعبر عن نسب الخلايا البائية لشخصين أي مما يلي صحيح عن الشخصين (س)، (ص) علي الترتيب .



- ① شخص مريض - شخص سليم  
② طفل صغير - رجل مسن.  
③ ذكر طبيعي - أنثى طبيعیه.  
④ ذكر مصاب - أنثى مصابه.

ادرس الجدول الذي يوضح العمليات الحيوية المناعية لثلاثة نباتات ثم أجب:

علماً بأن علامة (✓) تعني حدوث العملية وعلامة (x) تعني عدم حدوث العملية

العمليات الحيوية	النبات الأول	النبات الثاني	النبات الثالث
١. الإفراز والترسيب	✓	✓	x
٢. النمو الخلوي	x	✓	x
٣. انتفاخ جدر الخلايا	x	x	✓

أي النباتات تعرض لقطع عميق؟

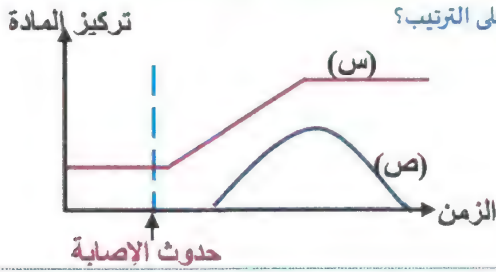
- ① الأول والثالث.  
② الثاني فقط.  
③ الثالث والثاني.  
④ الأول والثاني.



ما هدف من لجوء بعض النباتات إلى الوسيلة الموضحة بالشكل المقابل؟

- ① تكيف النبات مع الإصابة مستقبلاً.  
② منع انتشار مسببات الأمراض حول النبات.  
③ منع دخول الكائنات الممرضة في جسم النبات.  
④ منع انتشار الكائنات الممرضة في جسم النبات.

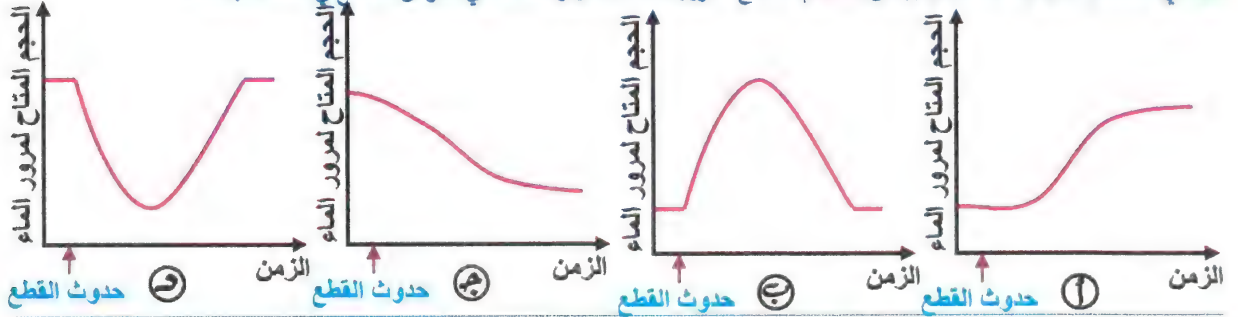




١٨ ادرس الرسم البياني المقابل ثم حدد: ما المادة (س) والمادة (ص) على الترتيب؟

- ① مستقبلات / فينولات.  
 ② مستقبلات / كانافين.  
 ③ سيفالوسبورين / فينولات.  
 ④ مستقبلات / إنزيمات نزع السمية.

١٩ أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن الحجم المتاح لمرور الماء داخل وعاء خشبي تعرض للقطع في أحد النباتات؟



٢٠ الصورة المجاورة لأحد أوراق النبات التي تفرز مادة سكرية من مناطق الجروح لجذب نوع من النمل للقضاء على الآفات أكلة الأعشاب. وعلى ذلك تمثل قطرات السكر الناتجة من النبات .....



- ① وسيلة مناعية تركيبية تتكون بعد الإصابة.  
 ② وسيلة مناعية بيوكيميائية نتيجة الإصابة.  
 ③ عملية بناء ضوئي لتكوين السكر اللازم لغذاء النبات.  
 ④ عملية الإدماغ في النبات.

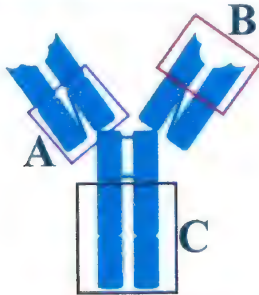
٢١ أي مما يلي يمثل استجابة النبات لما يوضحه الشكل المقابل؟



- ① ترسيب الصمغ.  
 ② انتفاخ الجدر الخلوية.  
 ③ الإحاطة بغلاف عازل.  
 ④ التخلص من النسيج المصاب.

٢٢ ادرس الشكل الذي يوضح الجسم المضاد ثم حدد:

عند أي منطقة يوجد موقع الارتباط بالمتمم؟



- ① فقط A.  
 ② فقط B.  
 ③ A و B معاً.  
 ④ فقط C.

٢٣ أي العبارات التالية لا تنطبق على التركيب (س) في الشكل المقابل؟

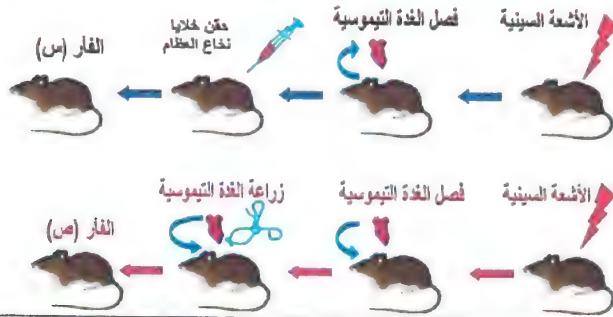


- ① أحد صور المناعة الفطرية.  
 ② تركيب يستشعر وجود الميكروبات.  
 ③ جزء من الأدمة الخارجية.  
 ④ يقلل من تجمع الماء على سطح النبات.

١٤ أي من الآتي يعتبر من أفضل طرق علاج الأطفال المصابة بنقص مناعة شديد لأسباب وراثية؟

- ① التطعيم المستمر.  
② زرع نخاع العظام.  
③ استخدام مضادات حيوية باستمرار.  
④ الحقن المستمر بالأجسام المضادة.

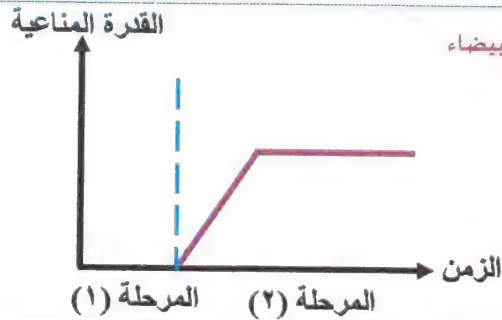
١٥ قام أحد الباحثين بإجراء تجربة للتعرف على مكان إنتاج ونضج الخلايا الليمفاوية البائية (B) والتائية (T) في جسم أحد الفئران:



علماً بأنه استخدم الأشعة السينية لتدمير خلايا نخاع العظام

ما النتيجة المتوقعة للفأر (س) والفأر (ص) بالنسبة للخلايا البائية (B) والتائية (T)؟

الفأر (س)	الفأر (ص)
① إنتاج ونضج الخلايا البائية والتائية	إنتاج ونضج الخلايا البائية والتائية
② إنتاج ونضج الخلايا البائية	إنتاج ونضج الخلايا التائية
③ إنتاج ونضج الخلايا التائية	عدم إنتاج الخلايا البائية والتائية
④ إنتاج ونضج الخلايا البائية	عدم إنتاج الخلايا البائية والتائية



١٦ الشكل البياني المقابل يوضح تطور القدرة المناعية لإحدى خلايا الدم البيضاء

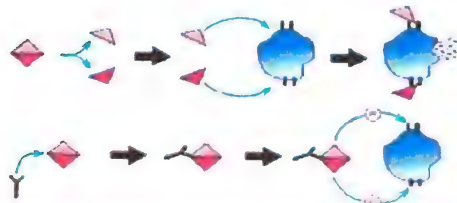
والتي تمثل معظم الخلايا الليمفاوية، أين تحدث المرحلة (٢)؟

- ① الغدة التيموسية.  
② العقدة الليمفاوية.  
③ نخاع العظام.  
④ الطحال.

١٧ أول ما يحدث بعد تعرض سيقان أشجار السنط للقطع أو الإصابة الميكروبية مباشرة هو.....

- ① ترسيب الصمغ.  
② تكوين الفلين  
③ انتفاخ في الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة  
④ تكوين التيلوزات

١٨ الشكل المجاور يعبر عن أحد آليات عمل الأجسام المضادة ادرسه ثم حدد ماهي تلك الآلية؟



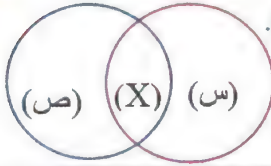
- ① التعادل.  
② التحلل.  
③ إبطال مفعول السموم.  
④ الإصاق أو التلازن.

١٩ أكثر الأعضاء الليمفاوية التي ينضج فيها أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية غير محبة السيترولازم؟

- ① اللوزتان.  
② الغدة التيموسية.  
③ العقد الليمفاوية.  
④ نخاع العظام الأحمر.



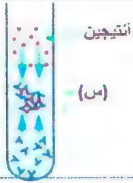
## المناعة في النباتات + تركيب الجهاز المناعي في الإنسان



- ٤٠ إذا علمت (X) في الشكل المقابل تعبر عن أعضاء الليمفاوية ثانوية فأي مما يلي يعبر عن (س) ، (ص) .  
 ① نخاع العظام – الطحال.  
 ② بقع باير – الزائدة الدودية.  
 ③ اللوزتان – نخاع العظام الأحمر.  
 ④ العقد الليمفاوية – الغدة التيموسية.

٤١ تتميز الأعضاء الليمفاوية الأولية عن الأعضاء الليمفاوية بكل مما يلي عدا .....

- ① إنتاج الخلايا (B) ، (T) ، (NK).  
 ② تمايز الخلايا (T) إلى أنواعها.  
 ③ نضج الخلايا (B) ، (T) ، (NK).  
 ④ اختزان الخلايا (B) ، (T) .



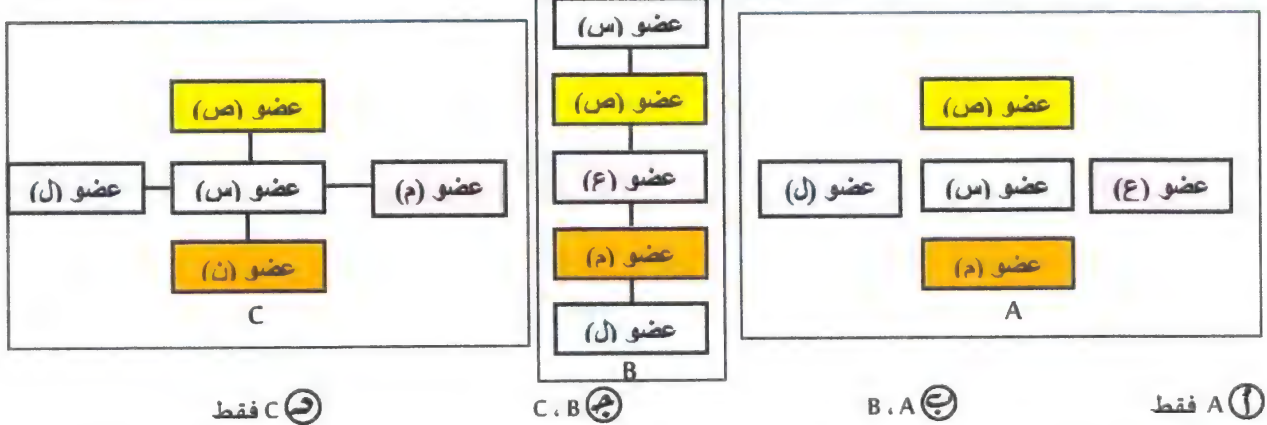
أنتيجين

(س)

٤٢ أي مما يلي يمثل وصف غير صحيح للمنطقة (س) في الشكل المجاور؟

- ① تعتبر هدف سهل للخلايا البلعمية.  
 ② إذابة الجسم المضاد للأنتيجين.  
 ③ يتكون معقد الأنتيجين والجسم المضاد.  
 ④ منع الأنتيجين من إلحاق الضرر بالخلية.

٤٣ أي الأشكال التالية يمكن أن يعبر عن الجهاز المناعي في الإنسان؟



٤٤ أي مما يلي يعد من مميزات الخلايا المنتجة للهستامين؟

- ① تمثل من ١٠ : ١٥ % من الخلايا الليمفاوية.  
 ② يحتوي السيروتونين فيها على حبيبات تقبل بعض الصبغات.  
 ③ تمثل حوالي ٨٠ % من الخلايا الليمفاوية.  
 ④ غير محبة السيروتونين.

## ثانياً: الأسئلة المقالية:

٤٥ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح إحدى الميكروبات

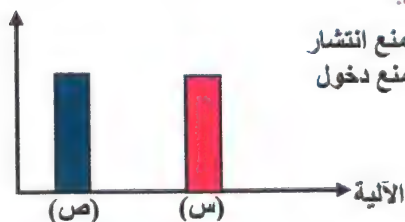
① مما يتركب الجزء المشار إليه بـ (س)

② ما الوحدة البنائية للتركيب المتكامل مع (س)



٤٦ ادرس الرسم المقابل الذي يعبر عن الدور المناعي لبعض الآليات المناعية ثم أجب:

■ منع انتشار  
 ■ منع دخول



① أي مما يلي يعبر عن (ص).

② ما الآلية التي قد يعبر عنها الرمز (س)؟

أولاً المعلومات الأساسية للدرس

م	المفهوم	الشرح
١.	آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان (كيف يقي الجهاز المناعي الجسم من الكائنات الممرضة)	<p>المناعة الطبيعية : غير المتخصصة – الفطرية</p> <p>المناعة المكتسبة: المتخصصة – التكيفية</p> <p>هذين النظامين المناعيين مختلفين ولكنهما يعملان بتنسيق وتعاون مع بعضهما فكل نظام منهما يعمل وفق آليات مختلفة تقوم بتنشيط النظام المناعي الأخرى هذا التعاون بين نظامي المناعة يساعد الجسم على القضاء على الكائنات الممرضة</p>
٢.	المناعة الطبيعية (غير المتخصصة) الفطرية	<ul style="list-style-type: none"> <li>مجموعة الوسائل الدفاعية التي تحمى الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت أي ميكروب أو أي جسم غريب يحاول دخول الجسم وهي غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنثيجينات.</li> <li>تمر المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين هما خط الدفاع الأول وخط الدفاع الثاني.</li> </ul>
٣.	خط الدفاع الأول (نظام دفاع خارجي)	<p>مجموعة من الحواجز الطبيعية بالجسم مثل:</p> <p>(الجلد والمخاط والأهداب المبطنة للقصبة الهوائية والدموع والعرق واللعاب والصملاخ وحمض الهيدروكلوريك بالمعدة) تمنع دخول الكائنات الممرضة للجسم.</p>
٤.	مميزات الجلد	<p>يتميز بوجود طبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً يصعب اختراقه أو النفاذ منه.</p> <p>تفرز الغدد العرقية على سطح الجلد العرق ويعتبر سائل مميت لمعظم الميكروبات بسبب ملوحته</p>
٥.	الصملاخ (شمع الأذن)	<p>مادة تفرزها الأذن وتعمل على قتل الميكروبات لحماية الأذن من أضرارها.</p>
٦.	الدموع	<p>تحتوي على مواد محللة للميكروبات لحماية العين من الميكروبات</p>
٧.	المخاط والأهداب بالمرات التنفسية	<p>سائل لزج يبطن جدران الممرات التنفسية يلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة التي تدخل مع الهواء وتقوم الأهداب الموجودة في بطانة الممرات التنفسية بطرد المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم.</p>
٨.	اللعاب	<p>يحتوي على بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات المذيبة لها</p>
٩.	إفرازات المعدة الحامضية (HCL)	<p>يفرز HCL من بعض خلايا بطانة المعدة ويسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام</p>
١٠.	خط الدفاع الثاني (نظام دفاع داخلي)	<p>فيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة لتحييط بالميكروبات لمنع انتشارها وتبدأ العمليات بحدوث التهاب شديد ويعمل هذا النظام عندما يفشل خط الدفاع الأول في منع دخول الميكروب إلى الجسم ويتكون من:</p> <p>الاستجابة بالالتهاب.</p> <p>الانترفيرونات</p> <p>الخلايا القاتلة الطبيعية NK</p>
١١.	الاستجابة بالالتهاب	<p>تفاعل دفاعي غير تخصصي (غير نوعي) حول مكان الإصابة نتيجة تلف الأنسجة التي تسببه الإصابة أو العدوى ويؤدي الالتهاب لحدوث بعض التغيرات في موقع الإصابة حيث تتمدد الأوعية الدموية إلى أقصى مدى بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل مادة الهيستامين.</p>
١٢.	الهيستامين	<p>مادة مولدة للالتهاب تفرزها بعض أنواع من خلايا الدم البيضاء مثل: الخلايا الصارية والخلايا القاعدية.</p>



١٣.	وظيفة الهستامين	يسبب تمدد الأوعية الدموية عند موقع الإصابة إلى أقصى مدى فيزيد نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية في منطقة الجرح لسوائل الدم (البلازما) من الدورة الدموية مسبباً تورم واحمرار الأنسجة في مكان الالتهاب والشعور بالألم. نفاذية المواد الكيميائية مثل الإنترفيرونات. يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا القاتلة الطبيعية NK بالنفاذ ومحاربة وقتل الكائنات المسببة للأمراض.
١٤.	الخلايا الصارية	نوع من خلايا الدم البيضاء محبة السيترولازم تشارك مع الخلايا القاعدية في إفراز مادة الهستامين.
١٥.	المناعة المكتسبة (المتخصصة) (التكيفية) خط الدفاع الثالث	مقاومة الجسم للكائنات الممرضة الجديدة أو التي سبق الإصابة بها وتعمل إذا ما أخفق خط الدفاع الثاني في التخلص من الجسم الغريب حيث يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث متمثل في خلايا ليمفاوية تستجيب بسلسلة وسائل دفاعية تخصصية (نوعية) تقاوم الكائن المسبب للمرض وتسمى الاستجابة المناعية.
١٦.	الاستجابة المناعية	سلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التي تقاوم الكائن المسبب للمرض وتقوم بها الخلايا الليمفاوية (B - T) عندما يفشل خط الدفاع الثاني في التخلص من الأجسام الغريبة.
١٧.	آليات المناعة المكتسبة	تقوم المناعة المكتسبة التخصصية (النوعية) من خلال آليتين منفصلتين شكلاً لكنهما متدخلتان ومتزامنتان مع بعضهما البعض هما: المناعة الخلوية. المناعة الخلوية.
١٨.	بروتين التوافق النسيجي MHC	بروتين يوجد داخل الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البائية. الوظيفة: يرتبط بالأنتيجين ليم عرضه على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة أو البائية.
١٩.	المناعة الخلطية أو المناعة بالأجسام المضادة	استجابة مناعية تقوم بها الخلايا الليمفاوية البائية (B + T) بالدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات والكائنات الممرضة (البكتيريا - الفيروسات) والسموم الموجودة في سوائل الجسم (الدم - الليمف) بواسطة الأجسام المضادة الناتجة من الخلايا البائية البلازمية.
٢٠.	خطوات المناعة الخلطية الكائن الممرض	أولاً: دور الخلايا الليمفاوية البائية B عند دخول ١. تتعرف الخلايا الليمفاوية البائية (B) على الكائن الممرض عن الجسم (كل خلية ليمفاوية بائية متخصصة تستجيب لأنتجين معين واحد فقط لأن لديها نوع واحد من المستقبلات المناعية يمكنه التعرف على نوع واحد من الأنتيجينات والارتباط به مع العلم بأن: مستقبل الخلايا البائية له نفس شكل وتركيب الجسم المضاد الذي سيتم إنتاجه بواسطة تلك الخلية عندما تتمايز إلى خلية بلازمية. ٢. بعد عملية التعرف تلتصق الخلية الليمفاوية البائية B بالكائن الممرض بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها ثم تقوم بإدخاله إلى داخلها بمساعدة المستقبل المناعي وتفككه إلا أنتيجينات ترتبط مع بروتين التوافق النسيجي MHC الموجود في الخلايا الليمفاوية البائية. ٣. ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجي MHC إلى سطح الخلية البائية (B) لكي يتم عرضه على سطحها الخارجي.
٢١.	مرض إلى الجسم الكبيرة عند دخول كائن ممرض إلى الجسم	ثانياً: دور الخلايا البلعمية ٤. في نفس الوقت تبتلع الخلايا البلعمية الكبيرة الكائن الممرض وتفككه بواسطة إنزيمات الليسوسوم إلى أنتيجينات التي ترتبط ببروتين التوافق النسيجي MHC داخل الخلايا البلعمية الكبيرة. ٥. ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع MHC إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة أي يتم عرضه على سطحها الخارجي.

٢٢	ثالثاً: تنشيط الخلايا الثانية المساعدة (TH)	٦. تتعرف الخلايا الثانية المساعدة TH على الأنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجي MHC الموجود على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة ٧. ترتبط الخلايا الثانية المساعدة TH بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجي MHC لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة نشطة TH وتطلق الخلايا الثانية المساعدة TH النشطة مواد بروتينية تسمى (انترلوكينات) وهي تقوم بتنشيط الخلايا البائية B التي تحمل على سطحها الأنتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي MHC مع العلم بأن لا تستطيع الخلايا TH التعرف على الأنتيجينات إلا بعد معالجته بالخلايا البلعمية الكبيرة وعرضه على الغشاء البلازمي لها مرتبطاً مع جزيئات MHC.
٢٣	رابعاً: إنتاج الأجسام المضادة	٨. تبدأ الخلايا البائية B المنشطة عملها بالانقسام والتضاعف وتتمايز في النهاية إلى: (أ) العديد من الخلايا بلازمية تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لتعارب العدوى. (ب) خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة تبقى لمدة (٢٠ : ٣٠ سنة) في الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز إلى خلايا بائية ذاكرة وخلايا بلازمية تفرز أجسام مضادة له وبالتالي تكون الاستجابة سريعة.
٢٤	خامساً: تدمير الكائنات الممرضة	٩. تصل الأجسام المضادة التي أنتجتها الخلايا B البلازمية إلى الدورة الدموية عن طريق الليمف ثم ترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فتثرب ذلك الخلايا البلعمية الكبيرة فتلتهم هذه الكائنات من جديد (تستمر هذه العملية عدة أيام أو أسابيع)
٢٥	المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)	هي الاستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية T بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التي تكسبها الاستجابة النوعية المتخصصة للأنتيجينات حيث تنتج كل خلية تائية أثناء نضجها نوعاً من هذه المستقبلات الخاصة بغشائها وكل نوع من المستقبلات يرتبط مع نوع واحد من الأنتيجينات.
٢٦	خطوات المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة) ممرض إلى الجسم أولاً: دور الخلايا البلعمية الكبيرة عند دخول كائن ممرض إلى الجسم	١. تبتلع الخلية البلعمية الكبيرة الكائن الممرض ثم تفككه إلى أنتيجينات ترتبط داخل الخلية البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي MHC. ٢. ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع الـ MHC إلى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة (أي يتم عرضه على سطحها الخارجي)
٢٧	ثانياً: تنشيط الخلايا الثانية المساعدة (TH)	٣. ترتبط الخلايا الثانية المساعدة (TH) والتي تتميز بوجود نوع واحد من المستقبلات على غشائها بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع الـ MHC الذي يظهر على سطح الخلية البلعمية الكبيرة حيث يرتبط مستقبلها المناعي مع هذا المركب. ٤. تطلق الخلية (TH) المنشطة مواد بروتينية (انترلوكينات) لتنشيط نفسها لتتقسم مكونة: (أ) سلالة من خلايا تائية مساعدة (TH) النشطة تنتج عدة أنواع من بروتينات السيتوكينات. (ب) خلايا (TH) ذاكرة تبقى لمدة طويلة في الدم وتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل الجسم ثانياً.



<p>٥. تتعرف الخلايا (Tc) بواسطة المستقبل المناعي الموجود على سطحها على الأجسام الغريبة سواء كانت أعضاء مزروعة في الجسم أو خلايا مصابة بالفيروسات أو الخلايا السرطانية وتقضي عليها كما يلي:</p> <p>أ ترتبط الخلايا (Tc) بالأنتيجين ثم تفرز بروتين البيرفورين (بروتين صانع الثقوب) يثقب غشاء الخلايا المصابة.</p> <p>ب تفرز الخلايا (Tc) سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.</p>	<p>ثالثاً: دور الخلايا الثانية السامة (القاتلة) (Tc)</p>	<p>٢٨.</p>
<p>٦. ترتبط الخلايا الثانية المثبطة (Ts) بواسطة المستقبل المناعي الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية (B) والخلايا الثانية المساعدة (TH) والخلايا الثانية السامة (Tc).</p> <p>٧. يحفز هذا الارتباط الخلايا (Ts) تفرز بروتينات ليمفوكينات تثبط (تكبح) الاستجابة المناعية أو تعطلها وبذلك:</p> <p>أ تتوقف الخلايا البلازمية (B) على إنتاج الأجسام المضادة.</p> <p>ب تموت الكثير من الخلايا الثانية المساعدة المنشطة (TH) والسامة (Tc)</p> <p>ج تخزن بعض الخلايا الليمفاوية (البائية البلازمية B والثانية المساعدة TH والسامة Tc) في الأعضاء الليمفاوية حيث تبقى متهيئة لمكافحة أي عدوى مماثلة عد الحاجة.</p>	<p>رابعاً: تثبط الاستجابة المناعية بعد القضاء على الأنتيجينات الغريبة</p>	<p>٢٩.</p>
<p>أ جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد غفيرة.</p> <p>ب تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا B (تنشيط المناعة الخلوية) والخلايا TC (تنشيط المناعة الخلوية)</p> <p>ج تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالكانتات الممرضة للقضاء عليها بالإنزيمات التي تفرزها.</p>	<p>وظيفة السيتوكينات</p>	<p>٣٠.</p>
<p>أ الاستجابة المناعية الأولية.</p> <p>ب الاستجابة المناعية الثانوية.</p>	<p>مراحل المناعة المكتسبة</p>	<p>٣١.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحدث عندما يدخل الجسم ميكروب جديد</li> <li>• تستجيب الخلايا B والخلايا T لأنتيجينات هذا الميكروب</li> <li>• تهاجم الخلايا B الميكروب (بالمناعة الخلوية) والخلايا T (بالمناعة الخلوية) وتقضي عليه</li> <li>• يستغرق ذلك وقتاً طويلاً كي تتضاعف هذه الخلايا الليمفاوية حيث تستغرق هذه الاستجابة وقتاً طويلاً (٥-١٠ أيام) لكي تصل إلى أعلى إنتاجية من الخلايا الليمفاوية</li> <li>• تصبح العدوى واسعة الانتشار وتظهر أعراض المرض.</li> </ul>	<p>الاستجابة المناعية الأولية</p>	<p>٣٢.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحدث عندما يصاب الفرد بنفس الكائن الممرض مرة أخرى</li> <li>• تكون الاستجابة المناعية سريعة جداً ويتم تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض.</li> <li>• تعرف الخلايا المسنولة عن الاستجابة المناعية الثانوية بالخلايا الذاكرة (B) . (T) وهي نفس نوع الخلايا التي تعرفت على نفس الكائن الممرض ولكنها أكثر عدداً.</li> </ul>	<p>الاستجابة المناعية الثانوية</p>	<p>٣٣.</p>
<p>خلايا تخزن معلومات عن الأنتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي في الماضي وتنقسم إلى:</p> <p>١. خلايا ذاكرة بائية (B). ٢. خلايا ذاكرة تائية (T).</p> <p>وقت التكوين: كلا النوعين من الخلايا الذاكرة يتكون أثناء الاستجابة المناعية الأولية.</p> <p>العمر: تعيش الخلايا الذاكرة (B) و (T) عشرات السنين أو قد يمتد بها الأجل طول العمر مع العلم بأن الخلايا البائية (B) والخلايا الثانية (T) لا تعيش إلا أياماً معدودة.</p> <p>الاستجابة: أثناء المحاربة الثانية مع نفس الكائن الممرض تستجيب خلايا الذاكرة للكائن الممرض فور</p>	<p>خلايا الذاكرة</p>	<p>٣٤.</p>

دخوله إلى الجسم فتبدأ في الانقسام سريعاً وينجم عن نشاطها السريع إنتاج الخلايا البلازمية التي تنتج الأجسام المضادة والعديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير لأن أعدادها أكبر بكثير من الخلايا البائية والتائية ولذلك تستغرق وقت أقل في التعرف على الكائن الممرض والاستجابة له.

• **ملحوظة:** لا يصاب الإنسان بالحصبة إلا مرة واحدة في حياته لأنه اكتسب مناعة ضد الإصابة بهذا المرض تستمر مدى الحياة بعد الاستجابة المناعية الأولية حيث تستجيب خلايا الذاكرة عند دخول مسبب المرض للجسم مرة أخرى فتقضي عليه بصورة سريعة.

## مقارنات هامة

## ثانياً

المناعة الخلوية	المناعة الخلطية	
استجابة مناعية تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية (T) بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات الممرضة التي تعبر أغشية الخلايا.	استجابة مناعية تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية (B) بالدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات والكائنات الممرضة (بكتيريا وفيرسات) والسموم الموجودة في سوائل الجسم بواسطة الأجسام المضادة	التعريف
١. بلعمية كبيرة ٢. بلعمية مساعدة (TH) ٣. تائية سامة (TH) ٤. بائية بلازمية ٥. قاتلة طبيعية Nk	١. بلعمية كبيرة ٢. بائية (B) ٣. تائية مساعدة (TH) ٤. خلايا بائية بلازمية لذلك فالاستجابة المناعية محدودة.	الخلايا المشاركة
١. أنترلوكينات. ٢. سيتوكينات. ٣. أجسام مضادة. ٤. بيرفورين (بروتين صانع الثقوب). ٥. سموم ليمفاوية.	١. الإنترلوكينات. ٢. أجسام مضادة (جليبولينات مناعية)	المواد الكيميائية المتكونة
أكثر تخصصاً: لأن كل خلية تائية T تستطيع أن تنتج أثناء عملية الفحص مستقبلات خاصة بكل نوع من الأنتيجينات وهذا ما يسمى بالاستجابة النوعية المتخصصة للأنتيجينات.	أقل تخصصاً: لأن كل خلية من الخلايا البائية البلازمية تنتج نوع من الأجسام المضادة تتعرف على نوع من الأنتيجينات وبذلك يكون عدد أنواع الخلايا البائية البلازمية خمسة.	التخصص
تفرز الخلايا التائية المساعدة المنشطة (TH) بروتينات السيتوكينات التي تعمل على: ١. جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد كبيرة. ٢. تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) لإفراز الإنزيمات لمهاجمة الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالكائنات الممرضة والقضاء عليها. ٣. تنشيط الخلايا البائية البلازمية لإنتاج الأجسام المضادة. • تفرز الخلايا التائية السامة TC: أ. بروتين البرفورين: يعمل على ثقيب غشاء الجسم الغريب (ميكروب أو خلية سرطانية) ب. سموم ليمفاوية: تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تفتيت نواة الخلية وموتها. ج. خلايا ليمفاوية تائية (T) ذاكرة تبقى لفترة طويلة.	تنقسم الخلية البائية B المنشطة وتتضاعف لتتمايز إلى نوعين من الخلايا: ١. خلايا بائية بلازمية: تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة مما يثير الخلايا البلعمية الكبيرة فتقوم بالتهام هذه الأنتيجينات. ٢. خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة: تبقى في الدم لمدة طويلة لتتعرف على نفس الأنتيجين إذا دخل الجسم مرة ثانية.	كيفية القضاء على الكائن الممرض
١. كلاهما يمثل مناعة مكتسبة (متخصصة أو تكيفية) يمثلان (خط الدفاع الثالث) ٢. يلجأ إليها الجسم إذا أخفق خط الدفاع الثاني في التخلص من الأجسام الغريبة. ٣. كلاهما يتكون فيه خلايا ذاكرة. ٤. متداخلتان ومتزامنتان مع بعضهما البعض.		أوجه الشبه



- ① المناعة الطبيعية (الفطرية) تشمل خط الدفاع الأول وخط الدفاع الثاني.
- ② أهم وسائل خط الدفاع الأول:
  - أ. الجلد ب. الصملاخ (شمع الأذن) ج. الدموع د. المخاط وأهداب الممرات التنفسية. هـ اللعاب. و. HCL
  - ③ الغدد العرقية والغدد الدرقية والغدد اللعابية تعتبر غدد مناعية ذات إفراز خارجي.
  - ④ أهم وسائل خط الدفاع الثاني:
    - أ. الاستجابة بالالتهاب. ب. الانتروفيرونات. ج. الخلايا القاتلة الطبيعية NK
    - ⑤ المناعة المكتسبة (المتخصصة) (التكيفية) (خط الدفاع الثالث) تشمل:
      - أ. المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة) ب. المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)
      - ⑥ بروتين التوافق النسيجي MHC يوجد بالخلايا الليمفاوية (B) والخلايا البلعمية الكبيرة.
      - ⑦ الهستامين: مواد كيميائية مولدة للالتهاب تفرز من بعض خلايا الدم البيضاء وهي:
        - أ. الخلايا الصارية ب. خلايا الدم البيضاء القاعدية
        - ⑧ الأجسام المضادة التي تكونها الخلايا البلازمية B تكون غير فعالة بما فيه الكفاية في تدمير الخلايا الغريبة لأنها غير قادرة على المرور عبر الأغشية البلازمية للخلايا المصابة لكبر حجمها فلا تصل إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية. وفي هذه الحالة تتم مقاومة الميكروب بواسطة الخلايا الليمفاوية T
        - ⑨ الإنترليوكينات: مواد بروتينية تفرز من الخلايا الثانية المساعدة النشطة (TH) في حالي المناعة الخلطية والمناعة الخلوية.
        - ⑩ السيبتوكينات: عدة أنواع من البروتينات تفرز من الخلايا الثانية المساعدة (TH) النشطة في حالة المناعة الخلوية (بالخلايا الوسيطة).
        - ⑪ الليمفوكينات: بروتينات تفرزها الخلايا الثانية المثبطة (Ts) تثبط (تكبح) وتعطل الاستجابة المناعية
        - ⑫ يحتوي لبن الأم على أجسام مضادة تمد الرضيع بمناعة طبيعية قصيرة المدى.

## رابعاً أشكال هامة تساعد في حل بعض الأسئلة

### الاستجابة بالالتهاب غير المتخصصة



## آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان

كائن ممرض  
حامل للأنتيجين  
ليوسوم  
مستقبل  
نواة



تلتهم الخلايا البلعمية  
الكبيرة الكائن الممرض

تفكك الخلية البلعمية الكبيرة  
الأنتيجين بواسطة أنزيمات الليوسوم

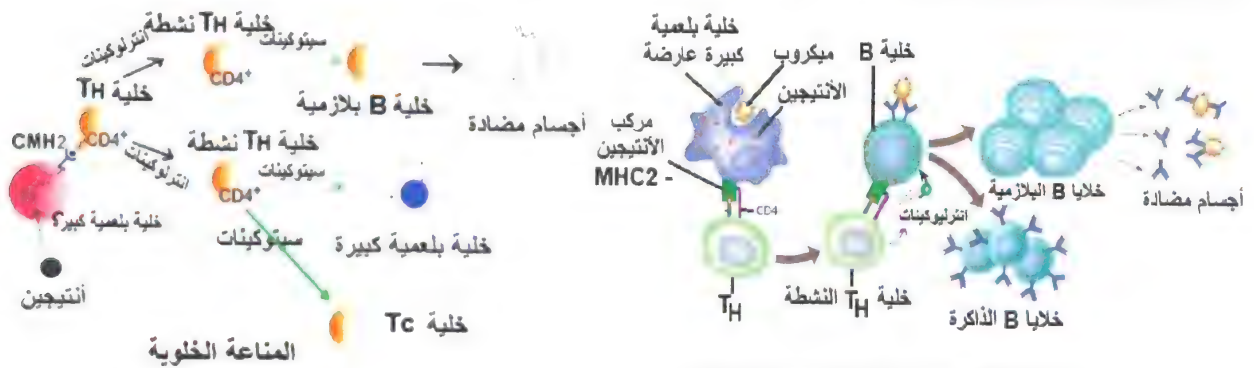
تعرض الخلية البلعمية الكبيرة المركب  
الناتج من ارتباط الأنتيجين مع MHC2  
على سطح غشائها البلازمي

(1)

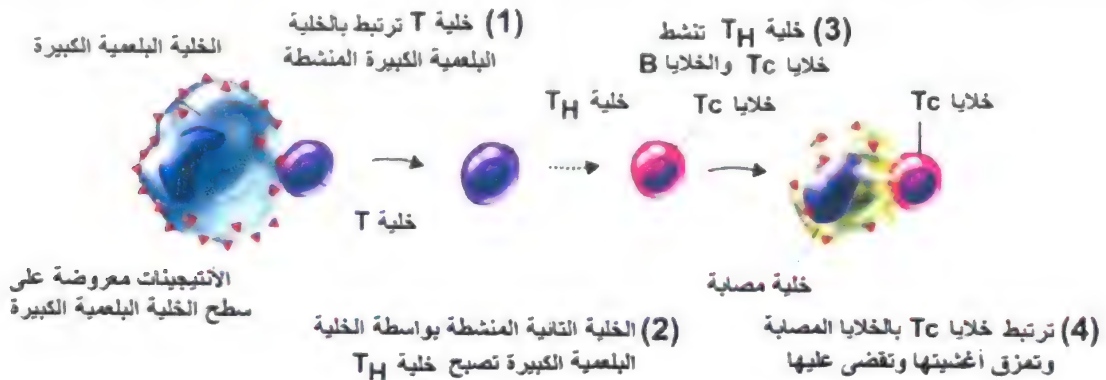
(2)

(3)

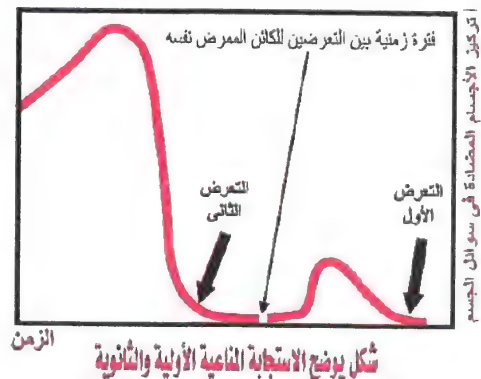
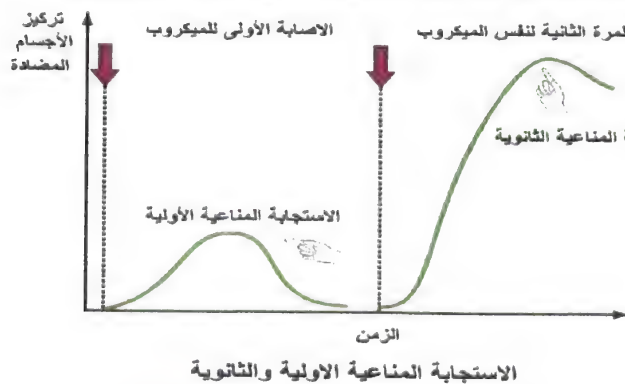
مراحل تعرف الخلايا البلعمية الكبيرة على أنتيجين الكائن الممرض والتعامل معه



(المناعة الخلوية) (المناعة بالأجسام المضادة)



(المناعة الخلوية) (بالخلايا الوسيطة)





## خامساً أسئلة وردت في امتحانات سنوات سابقة

تجريبي ٢٠٢٢

١ ادرس الجدول الذي أمامك الذي يوضح نتيجة تحليل الدم لأحد الأشخاص، ثم حدد:

نوع الخلايا	نتيجة التحليل	المستوى الطبيعي	
		من	إلى
TH	٥٠	٢٠	٣٠
Tc	٣٠	٣٠	٤٠
B	٢٠	٥	١٠
NK	٢	١	٣

ما نوع المناعة النشطة في هذا الشخص؟

① خلطية.

② خلوية.

③ غير متخصصة.

④ موروثية.

تجريبي ٢٠٢٢

٢ أي مما يلي يحدث أثناء حدوث الاستجابة بالالتهاب؟

① إفراز مواد تقلل الإمداد الدموي في منطقة الإصابة.

② زيادة إنتاج كرات الدم البيضاء في نخاع العظام.

③ زيادة نشاط الخلايا البلعمية.

④ إفراز الأنتروفيرونات من الخلايا الصارية.

٣ أصيب شخص بمرض فيروسي يؤدي إلى تكسير أحد أنواع خلايا الدم البيضاء، عند إجراء تحليل عينة دم لهذا الشخص ظهرت

النتائج كما بالجدول. ادرس الجدول ثم حدد

ما الخلايا التي أضر عليها هذا الفيروس؟

① B

② Ts

③ TH

④ الخلايا الصارية

المادة	نتيجة التحليل	المستوى الطبيعي	
		من	إلى
مستقبل TS	٥٠	٤٠	٦٠
مستقبل TH	١٠	٢٠	٤٠
MHC	٢٠	١٥	٣٠
هستامين	٢	١	٣

٤ ما الدور المناعي الذي تقوم به الخلايا المصابة بالفيروسات ذات المحتوى الجيني RNA داخل جسم الإنسان؟

① إفراز إنزيمات تقتل مسببات المرض داخل الخلايا.

② تحفز الخلايا البائية البلازمية لتكوين أجسام مضادة.

③ إنتاج مواد كيميائية سامة للكانن الممرض.

④ إفراز مواد بروتينية منبهة للخلايا السليمة المجاورة.

٥ ما المادة التي يعتبر إفرازها دليل على التكامل بين المناعة الخلطية والخلوية معا؟

① السيتوكينات.

② الليمفوكينات.

③ الأنتروفيرونات.

④ الهستامين.

دور أول ٢٠٢١

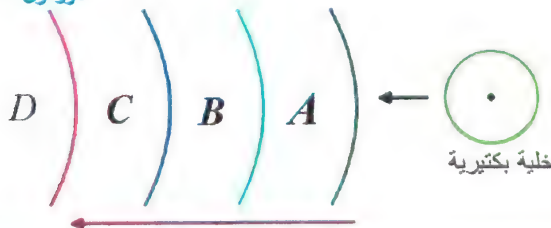
٦ أي مما يلي يوجد في مستوى المناعة (C) فقط؟

① الأنتروفيرونات.

② الأجسام المضادة.

③ الهستامين.

④ الليمفوكينات.



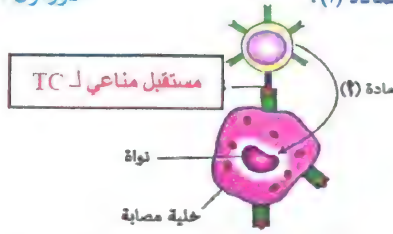
٧ ما الوسائل الدفاعية التي تستجيب عند تناول شخص أطعمة ملوثة ببكتيريا السالمونيلا على الترتيب؟

① المخاط - إفرازات المعدة. ② اللعاب - بقع باير. ③ اللعاب - إفرازات المعدة. ④ بقع باير - المخاط.

## آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان

دور أول ٢٠٢١ (معدل)

٨ الرسم يوضح أحد مراحل المناعة المكتسبة. ادرس الرسم ثم أجب: ما المادة (أ)؟



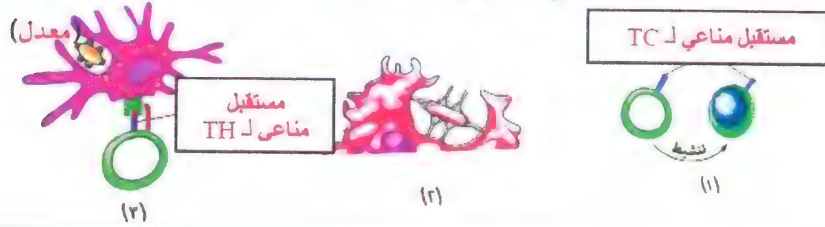
① سيتوكينات.

② بيرفورين.

③ ليمفوكينات.

④ سموم ليمفاوية.

٩ ادرس الرسم الذي يوضح بعض الاستنتاجات المناعية ثم حدد: أي مما يلي يعد جزءا من المناعة الخلطية فقط؟ دور ثان ٢٠٢١ (معدل)



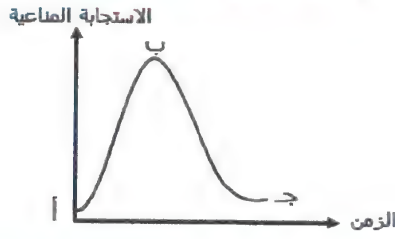
① 2 و 3

② 1 فقط

③ 1 و 3

④ 2 فقط

١٠ ادرس الرسم الذي يعبر عن معدلات الاستجابة المناعية لدى شخص أصيب بفيروس الحصبة، ثم حدد:



ما الخلايا التي يزداد عددها في الفترة أ : ب؟

① الثانية المنبطة.

② البائية الذاكرة.

③ الثانية السامة.

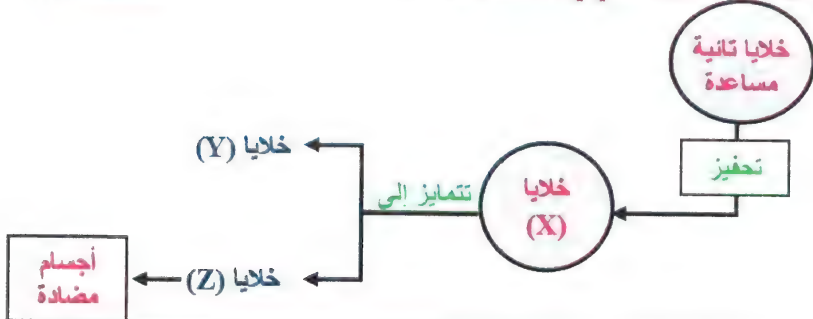
④ البلعمية الكبيرة.

١١ أصيب شخص بميكروب ما وعند إجراء التحاليل الطبية تبين وجود ارتفاع في نسبة الأجسام المضادة والبروتينات المنشطة مثل

السيتوكينات. ما الخلايا المناعية التي لها دور مشترك في زيادة كل من السيتوكينات والأجسام المضادة؟ دور ثان ٢٠٢١ (معدل)

① البائية. ② الثانية القاتلة. ③ القاتلة الطبيعية. ④ البلعمية.

١٢ ادرس المخطط الذي يوضح العلاقة بين بعض خلايا الجهاز المناعي في الإنسان ثم حدد:



ما أسماء الخلايا (X) ، (Y) ، (Z) على الترتيب؟

① بائية، بائية بلازمية، بائية ذاكرة.

② بائية، بائية ذاكرة، بائية بلازمية.

③ بائية بلازمية، بائية، بائية ذاكرة.

④ بائية بلازمية، بائية ذاكرة، بائية.

دور أول ٢٠٢٢

١٣ أثناء الاختراق المباشر لأحد الميكروبات حدث انتفاخ لجدار الخلية النباتية.

ما الوسيلة المناعية التي تشبه هذا التغير في الإنسان؟

① الجلد.

② الدموع.

③ التهاب.

④ الصملاخ.

دور أول ٢٠٢٢

١٤ أي مما يلي لا يتأثر عند حدوث خلل في الجين المكون لهرمون التيموسين؟

① البيروفرين.

② الأجسام المضادة.

③ الانترفيرونات.

④ الليمفوكينات.



١٥) عندما يصاب الإنسان بنفس نوع البكتيريا مرتين، ما الفرق بين الأجسام المضادة في الإصابة الأولى عن الأجسام المضادة في الإصابة الثانية؟

دور أول ٢٠٢٢

- ١) النوع. ٢) تركيب المنطقة المتغيرة. ٣) مصدر الإفراز. ٤) تركيب المنطقة الثابتة.

١٦) أي مما يلي يدل على زيادة الاستجابة المناعية لشخص خضع لعملية زراعة كلي؟

دور أول ٢٠٢٢

- ١) السيستوكينات. ٢) الانترليوكينات. ٣) الانترفيرونات. ٤) البيروفرين.

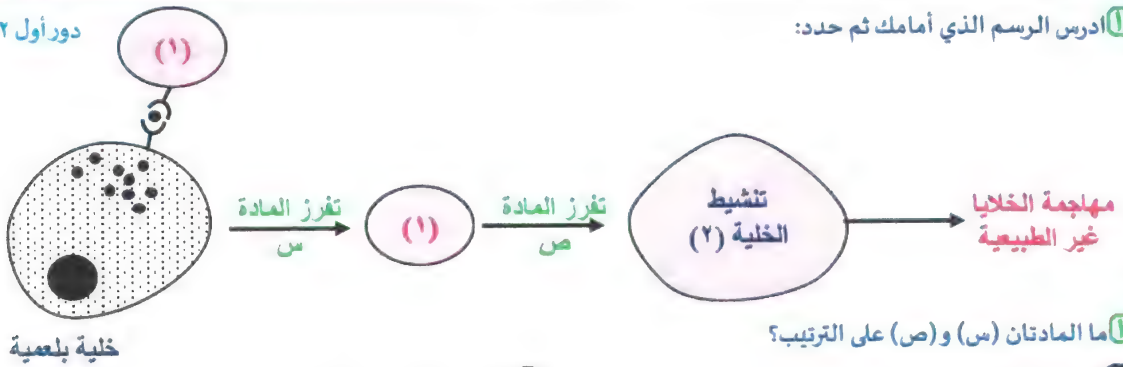
١٧) ((أصيب شخص بأحد أنواع البكتيريا ثم أصيب مرة أخرى ببكتيريا ولكن من سلالة أخرى))

دور أول ٢٠٢٢

- أي مما يلي المسئول عن الاستجابة المناعية لمقاومة هذه البكتيريا عند وصولها إلى الدم؟  
١) الخلايا وحيدة النواة. ٢) الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا البلازمية. ٣) الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا B الذاكرة. ٤) خلايا الدم البيضاء الحامضية.

١٨) ادرس الرسم الذي أمامك ثم حدد:

دور أول ٢٠٢٢



خلية بلعية

- ١) الانترليوكينات - البيروفرين. ٢) الانترليوكينات - السيستوكينات. ٣) البيروفرين - السموم الليمفاوية. ٤) السيستوكينات - الليمفوكينات.

٢٠) ادرس الجدول الذي يوضح النسب المئوية لبعض خلايا الدم البيضاء عند إجراء تحليل دم لأحد الأشخاص ثم استنتج:

دور ثان ٢٠٢٢

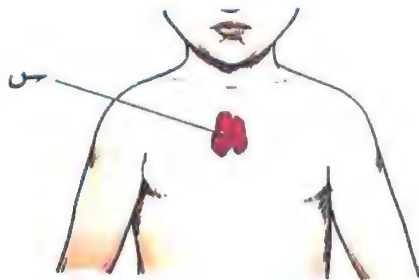
نوع الخلايا	نتيجة التحليل	المعدل الطبيعي	
		من	إلى
متعادلة	٧٠	٤٠	٦٠
وحيدة النواة	١٠	٢	٨
ليمفاوية	٢٥	٢٠	٣٠

ما المادة الكيميائية التي تزداد في جسم هذا الشخص؟

- ١) البيروفرين. ٢) الليمفوكينات. ٣) المتممات. ٤) الهيستامين.

٢١) ما النتيجة المترتبة على حدوث طفرة جينية أدت إلى نقص عدد خلايا التركيب (س) لدى طفل؟

دور ثان ٢٠٢٢



- ١) نقص في إنتاج الخلايا الليمفاوية الجذعية. ٢) زيادة تمايز الخلايا الثانية إلى أنواعها المختلفة. ٣) نقص حاد في المناعة المكتسبة. ٤) زيادة عدد الخلايا البائية البلازمية.

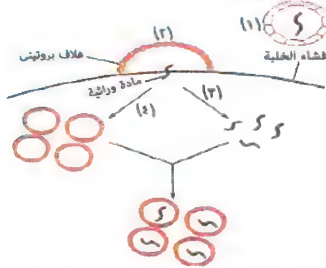
دورثان ٢٠٢٢

٢٢ أي مما يلي لا يعد من الوظائف التي يقوم بها الجسم المضاد؟

- ① تنشيط الاستجابة بالالتهاب.  
② منع ارتباط السموم بالخلايا.  
③ تحويل الأنثيجينات الذاتية إلى غير ذاتية.  
④ منع أغلفة الفيروسات من الالتصاق بأغشية الخلايا.

دورثان ٢٠٢٢

٢٣ الشكل المقابل يوضح مراحل تكاثر أحد الفيروسات داخل إحدى خلايا جسم الإنسان،

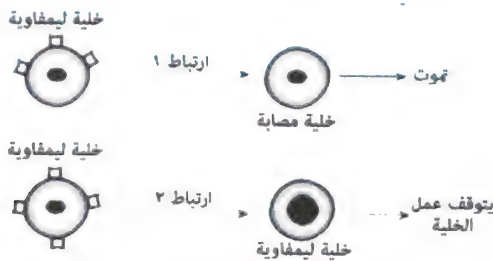


في أي مرحلة يمكن للجسم المضاد أن يعمل خلالها؟

- ① (١)  
② (٢)  
③ (٣)  
④ (٤)

تجريبي ٢٠٢٣

٢٤ ادرس الرسم الذي يوضح دور نوعين من الخلايا الليمفاوية، ثم حدد:



ما المواد التي تم إنتاجها في ٢٠١ على الترتيب؟

- ① متممات و إنترليوكينات.  
② سموم ليمفاوية وليمفوكينات.  
③ إنترليوكينات ومتممات.  
④ بيرفورين وسيتوكينات.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٥ ما النتيجة المترتبة على استئصال الطحال؟

- ① نقص عدد خلايا الذاكرة في الدم.  
② عدم القدرة على إنتاج أجسام مضادة.  
③ زيادة عدد كرات الدم الحمراء المسنة في الدم.  
④ عدم قدرة الغدة التيموسية على تمايز الخلايا الليمفاوية.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٦ أي المواد التالية لا تلعب دوراً في شفاء خلايا الكبد من فيروس (C)؟

- ① الإنترفيرونات. ② الهيستامين. ③ السموم الليمفاوية. ④ الأجسام المضادة.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٧ أي من الاستجابات المناعية التالية لا يدل تكوينه عند الإصابة على نوع مسبب المرض؟

- ① الأجسام المضادة. ② الإنترفيرونات. ③ البائية البلازمية. ④ التائية السامة.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٨ عند إجراء تحليل دم لشخص ما تبين وجود نوع من البكتيريا في عينة دم.

أي الخلايا المناعية مسنولة عن حماية هذا الشخص؟

- ① الخلايا القاتلة الطبيعية. ② الخلايا البائية البلازمية. ③ الخلايا التائية الذاكرة. ④ الخلايا التائية السامة.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٩ أي من المواد الآتية لا تعتبر من مكونات خط الدفاع الثالث في جسم الإنسان؟

- ① السيتوكينات. ② الأنترليوكينات. ③ الإنترفيرونات. ④ الليمفوكينات.

دور أول ٢٠٢٣

٣٠ ما المادة التي تشبه في تأثيرها الإنزيمات التي تفرزها الخلايا القاتلة الطبيعية؟

- ① بيرفورين. ② هيستامين. ③ ليمفوكينات. ④ سيتوكينات.



آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان

دور أول ٢٠٢٣

٢١ ما الخلايا المناعية التي لها القدرة على توليد الالتهاب وبلعمة البكتيريا في منطقة الإصابة؟

- ① الخلايا المتعادلة. ② الخلايا وحيدة النواة. ③ الخلايا البلعمية الكبيرة. ④ الخلايا القاعدية.

دور أول ٢٠٢٣

٢٢ ما الذي يميز الخلايا البائية عن الخلايا البائية البلازمية؟

- ① قدرتها على إنتاج أجسام مضادة. ② وجود مستقبلات على سطحها. ③ خط الدفاع المشاركة فيه. ④ قدرتها على إفراز السيتوكينات.

دور أول ٢٠٢٣

٢٣ ما الترتيب الصحيح لعمل كل من المناعة الخلطية والمناعة الخلوية؟

- ① متزامنتان. ② متتاليتان. ③ منفصلتان. ④ توقف إحداها الأخرى.

دور ثان ٢٠٢٣

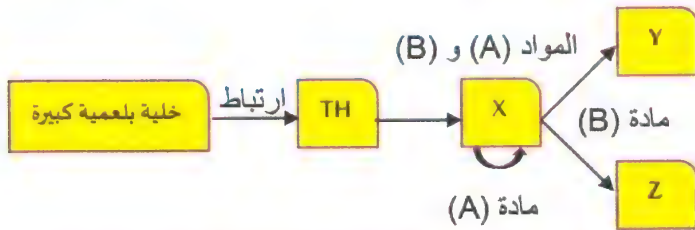
٢٤ ادرس الشكل المقابل، ثم استنتج: ما الحرف الذي يشير إلى الخلية / العضو الذي تستهدفه إفرازات الخلية B؟



- ① A ② B ③ C ④ D

دور ثان ٢٠٢٣

٢٥ ادرس الشكل التخطيطي المقابل لإحدى آليات المناعة في الإنسان، ثم استنتج:



ما الخلايا المشار إليها بالحروف (X) و (Y) على الترتيب؟

- ① تائية مساعدة / قاتلة طبيعية. ② تائية مساعدة / تائية سامة. ③ تائية مساعدة / تائية مثبطة. ④ تائية مساعدة / تائية بائية.

دور ثان ٢٠٢٣

٢٦ ما الخاصية المشتركة للخلايا المناعية التي تهاجم الخلايا السرطانية؟

- ① مكان نضجهم. ② مكان تكوينهم. ③ وجود مستقبلات على سطحهم. ④ وجود حُبيبات في السيتوبلازم الخاص بهم.

دور ثان ٢٠٢٣

٢٧ ما المادة التي تعمل كوسيط بين الخلايا المناعية والخلايا الجسدية؟

- ① إنترفيرونات. ② سيتوكينات. ③ ليمفوكينات. ④ سموم ليمفاوية.

دور ثان ٢٠٢٣

٢٨ ما الاستجابة المناعية في الإنسان التي تعادل الحساسية المفرطة في النبات؟

- ① اللعاب والدموع. ② الاستجابة بالالتهاب. ③ المناعة الخلطية. ④ المناعة الخلوية.

دور ثان ٢٠٢٣

٢٩ لماذا تعد كل من الخلايا البائية والتائية المساعدة خلايا متخصصة؟

- ① لأنها ينتميان معاً للمناعة الخلوية. ② لأنها ينتميان معاً للمناعة الخلطية. ③ لقدرنهما على التعرف على أكثر من نوع من الفيروسات. ④ لوجود نوع واحد من المستقبلات على أغشيتهما.

دور أول ٢٠٢٤

٣٠ أي من الوسائل المناعية التالية يعد حاجزا فيزيائيا وليس كيميائيا؟

- ① المخاط واللعاب. ② الطبقة القرنية والأهداب. ③ الدموع والعرق. ④ HCH والصملاخ.

دور أول ٢٠٢٤

٤١) أي مما يلي لا يعد من خصائص الخلايا البائية الذاكرة؟

- ① يمكنها إنتاج الأجسام المضادة.  
② يمكنها التمايز إلى أنواع أخرى من الخلايا المناعية.  
③ يمكنها التعرف على نوع واحد من أنتيجينات.  
④ أعدادها أكبر من الخلايا البائية في الدم.

دور أول ٢٠٢٤

٤٢) أي من خلايا الخطوط الدفاعية التالية تنشط الأخرى؟

- ① كل من خلايا الخططين الدفاعيين الثاني والثالث تنشط الأخرى.  
② خلايا الخط الدفاعي الثاني تنشط خلايا الخط الثالث فقط.  
③ خلايا الخط الدفاعي الثالث تنشط خلايا الخط الثاني فقط.  
④ ليس هناك علاقة تنشيط تبادلية بين خلايا الخططين الثاني والثالث.

دور أول ٢٠٢٤

٤٣) ما الذي يميز الخلية القاتلة الطبيعية عن الخلايا التائية السامة.

- ① استجابتها المناعية تنتمي إلى خط الدفاع الثالث فقط.  
② استجابتها المناعية متخصصة لميكروب معين.  
③ استجابتها المناعية أبطأ عند مهاجمة الخلايا المصابة.  
④ استجابتها المناعية أسرع عند مهاجمة الخلايا المصابة.

دور أول ٢٠٢٤

٤٤) أي من الخلايا المناعية التالية سوف يعمل مع المتممات لتحلل الميكروبات وابتلاعها؟

- ① الخلايا البائية البلازمية فقط.  
② الخلايا البائية البلازمية والتائية السامة والبلعمية الكبيرة.  
③ الخلايا البلعمية الكبيرة فقط.  
④ الخلايا البائية البلازمية والتائية السامة والبلعمية الكبيرة.

دور ثان ٢٠٢٤

٤٥) ما الخاصية التي تميز الخلايا البائية عن الخلايا البلعمية الكبيرة؟

- ① تحتوي على بروتين MHC.  
② ترتبط بالخلايا TH من خلال مستقبلاتها.  
③ تتعرف على الكائن الممرض.  
④ تستطيع عرض أنتيجين على سطحها.

دور ثان ٢٠٢٤

٤٦) ما سبب احمرار ألم وتورم الأنسجة في موضع الالتهاب؟

- ① تجمع السائل المتسرب في الدم.  
② ابتلاع الخلايا البلعمية للميكروب.  
③ تجمع الانتروفيرونات في موضع الالتهاب.  
④ تهتك الأنسجة الناتج من جرح قطعي.

دور ثان ٢٠٢٤

٤٧) ما الذي يميز آلية عمل الخلايا البائية الذاكرة عن الخلايا البائية ضد نفس الميكروب؟

- ① لا تحتاج إلى الإنقسام والتمايز إلى خلايا بلازمية.  
② لا تحتاج إلى التعرف مرة أخرى على أنتيجين.  
③ لا تحتاج إلى التنشيط من خلايا TH.  
④ لا يوجد فرق بين آلية عملهما.

دور ثان ٢٠٢٤

٤٨) ما الخلايا التي تلعب أدواراً مناعية في كل من خطي الدفاع الثاني والثالث؟

- ① بلعمية كبيرة وقاتلة طبيعية.  
② بائية وتائية.  
③ بلعمية وبائية.  
④ قاعدية وصارية.

دور ثان ٢٠٢٤

٤٩) ادرس الرسم الذي يوضح نوعين مختلفين من الأجسام المضادة ثم أجب:

١) ما الاختلاف الكيميائي بين المنطقة (X) والمنطقة (Y)؟



٢) كم عدد أنواع الخلايا البائية البلازمية التي أنتجت هذه الأجسام المضادة؟



### اختبار على الدرس الثالث

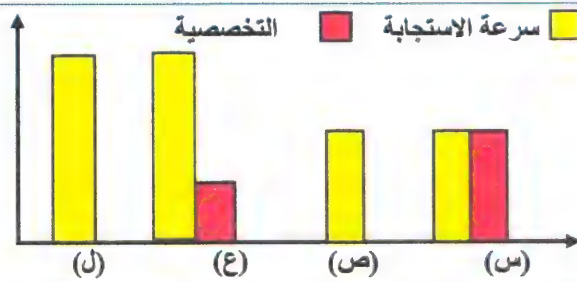
سادسا

آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

١ أي العبارات التالية صحيحة عن أليتي عمل الجهاز المناعي؟

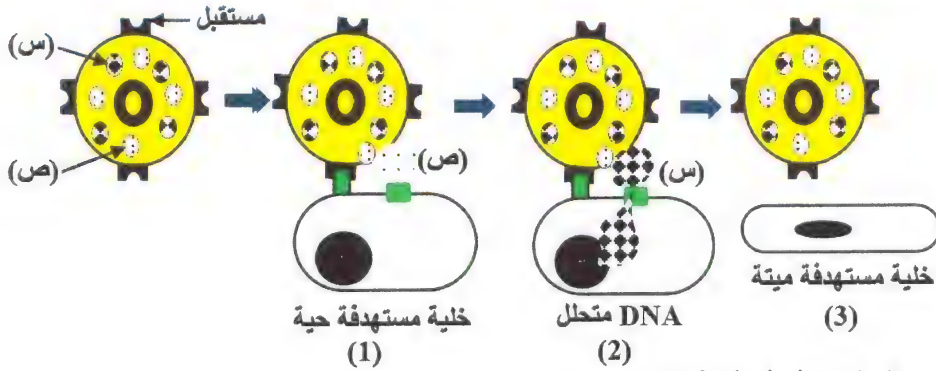
- ① المناعة الفطرية سريعة لكونها غير متخصصة.  
 ② المناعة المكتسبة بطيئة لأنها تعمل بتحفيز من المناعة الفطرية.  
 ③ المناعة الفطرية بطيئة لأنها غير متخصصة.  
 ④ المناعة المكتسبة سريعة لأنها متخصصة.



٢ أي الأشكال تعبر عن المناعة الفطرية؟

- ① (س)  
 ② (ص)  
 ③ (ع)  
 ④ (د)

٣ ادرس الشكل الذي يوضح مراحل عمل الخلايا التائية القاتلة (Tc) ثم حدد:



أي البدائل التالية يشير إلى المواد (س) و (ص) على الترتيب؟

- ① سيتوكينات / كيموكينات.  
 ② سموم ليمفاوية / سموم ليمفاوية.  
 ③ سموم ليمفاوية / سموم ليمفاوية.  
 ④ سموم ليمفاوية / سموم ليمفاوية.

٤ الجدول المقابل يوضح كمية خلايا الدم ودرجة الحرارة عند ثلاثة أشخاص (س . ص . ع) مصابين بأمراض مختلفة.

الشخص	خلايا الدم البيضاء	خلايا الدم الحمراء	درجة حرارة الجسم
الطبيعي	٧٠٠٠ / مم <sup>٣</sup>	٥ مليون / مم <sup>٣</sup>	٣٧ م
(س)	٣٠٠٠ / مم <sup>٣</sup>	٢ مليون / مم <sup>٣</sup>	٤٠ م
(ص)	١٠٠٠٠ / مم <sup>٣</sup>	٣ مليون / مم <sup>٣</sup>	٣٧ م
(ع)	١٥٠٠٠ / مم <sup>٣</sup>	٥,١ مليون / مم <sup>٣</sup>	٣٩ م

أي شخص من الأشخاص يعاني من ضعف في جهاز المناعة

ويعاني من مرض الملاريا؟

- ① (س) ، (ص).  
 ② (ص) فقط.  
 ③ (ص) ، (ع).  
 ④ (س) فقط.

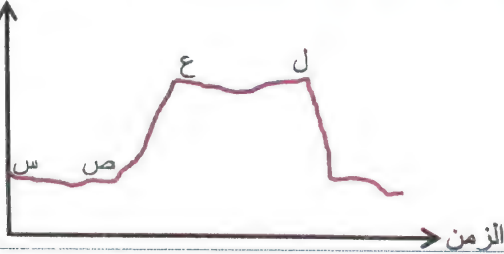
١٧ ادرس الجدول التالي ثم حدد: أي الميكروبات في الجدول التالي هو الأخطر بالنسبة للجسم؟

الميكروب	عدد أنواع الخلايا البائية المتخصصة في الميكروب	عدد الانتيجينات علي سطح كل ميكروب.
س	٤	٢٠
ص	٦	١٢
ع	٢	١٨
ل	١	١٠

- ١ س  
٢ ص  
٣ ع  
٤ ل

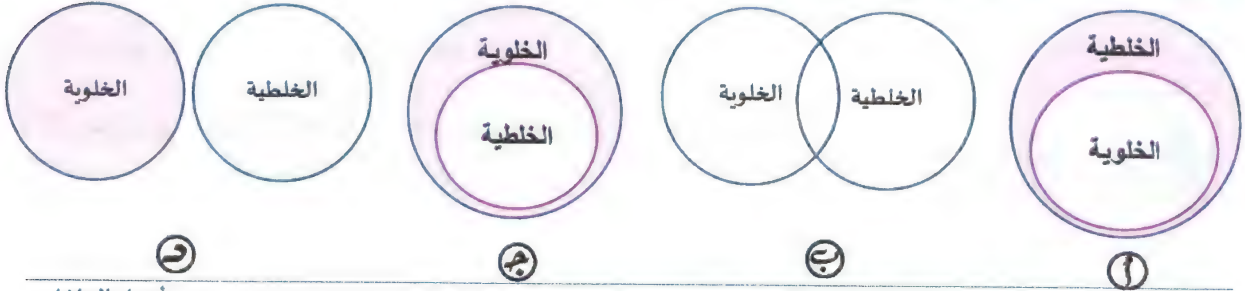
معدل استهلاك  
الأحماض الأمينية

١٨ الشكل المقابل يعبر عن معدل استهلاك الأحماض الأمينية داخل الخلايا البائية، ادرسه جيدا ثم اجب:  
أي المراحل على الرسم المقابل تمثل بدء إنتاج الأجسام المضادة؟

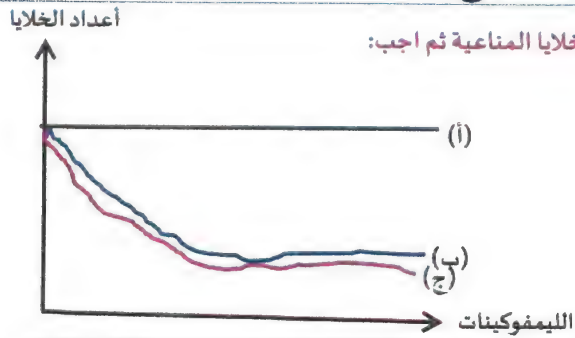


- ١ س  
٢ ص  
٣ ع  
٤ ل

١٩ أي الأشكال التالية يعبر عن أليتي المناعة الخلوية والخلوية؟



٢٠ ادرس الشكل المقابل الذي يعبر عن العلاقة بين أعداد بعض الخلايا المناعية ثم اجب:



أي مما يلي يعبر عن (أ) ، (ب) ، (ج) علي الترتيب؟

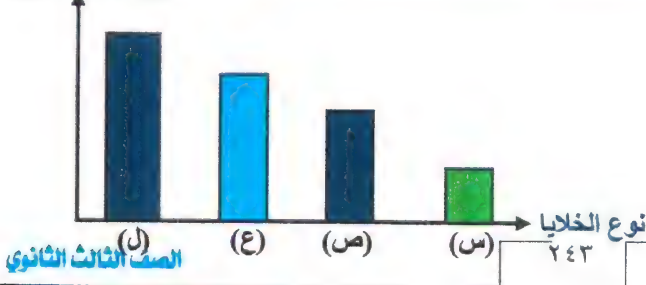
- ١ البائية الذاكرة - البائية البلازمية - الثانية السامة.  
٢ البائية البلازمية - الثانية المساعدة - الثانية السامة.  
٣ بلعمية كبيرة - بائية بلازمية - الثانية السامة.  
٤ الثانية السامة - البائية البلازمية - الثانية المساعدة.

٢١ أي مما يلي لا يتأثر عند حدوث خلل في الجين المكون لهرمون التيموسين؟

- ١ البرفورين. ٢ الأجسام المضادة. ٣ الأنترفيرونات. ٤ الليمفوكينات.

٢٢ الرسم البياني المقابل يعبر عن تخصصية بعض الخلايا الليمفاوية، أي الأشكال التالية قد يعبر عن الخلايا البائية البلازمية،

درجة التخصصية



- ١ (س)  
٢ (ص)  
٣ (ع)  
٤ (ل)



١٢٣ أي العبارات التالية صحيحة عن خلايا الذاكرة؟

- ① قد تكون خلايا تائية مساعدة ذاكرة ولا تكون بائية ذاكرة. ② قد تكون خلايا بائية ذاكرة ولا تكون تائية مساعدة ذاكرة. ③ دائما تكون الخلايا البائية الذاكرة والتائية الذاكرة معا. ④ قد تعمل المناعة الخلطية ولا تكون خلايا ذاكرة.

١٢٤ يقصد التعرف على دور الخلايا التائية في الاستجابة المتخصصة قام كريم بقياس قغالية الاستجابة المناعية عند (٦) أشخاص

الشخص	Tc	T <sub>H</sub>	الخلايا B	نسبة احتمال الشفاء
١	✓	✓	✓	١٠٠ %
٢	×	✓	✓	١٠٠ %
٣	×	✓	×	(س)
٤	×	×	✓	(ص)
٥	✓	✓	×	٥٠ %
٦	×	×	×	صفر %

مصابين بأمراض مختلفة، والجدول المجاور يوضح النتائج المتحصل عليها.

• العلامة (✓) وجود الخلايا الليمفاوية.

• العلامة (×) غياب الخلايا الليمفاوية.

نستنج من الجدول أن نسبة احتمال الشفاء

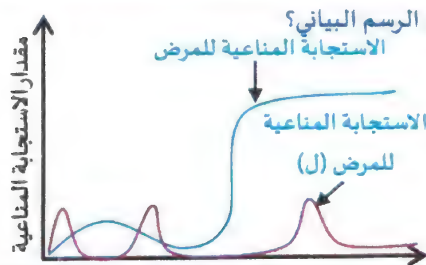
(س) و (ص) على الترتيب تكون .....

① ٥٠ : ٥٠ % ② ١٠٠ : ١٠٠ %

③ ٥٠ : ١٠٠ % ④ صفر : صفر %

١٢٥ تعتمد الية الاستجابة المناعية (الأولية أو الثانوية) على .....

- ① نوع الميكروب. ② نوع الانتيجين. ③ أعداد الميكروب. ④ أعداد الانتيجينات.



١٢٦ الرسم البياني يوضح الاستجابة المناعية ضد نوعين من الأمراض، ماذا تستنج من الرسم البياني؟

① الأنتيجين (J) هو نفسه الأنتيجين (ع).

② الأنتيجين (ع) متحور ويغدر خلايا الذاكرة.

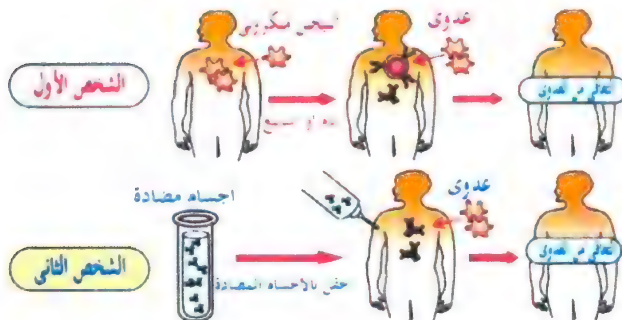
③ الأنتيجين (J) متحور ويغدر خلايا الذاكرة.

④ الأنتيجين (ع) استجابته المناعية للجسم أبطأ من الأنتيجين (J).

١٢٧ أي من البدائل التالية يعبر عن أمثلة لمكونات خطوط الدفاع في جسم الإنسان (مرتبة تصاعدياً)؟

خط الدفاع الأول	خط الدفاع الثاني	خط الدفاع الثالث
① الأجسام المضادة	حمض HCL	الأجسام المضادة
② الأجسام المضادة	الالتهاب	الخلايا البلعمية
③ اللوزتان	الالتهاب	الخلايا البائية
④ الدموع	الخلايا البائية	الخلايا التائية

١٢٨ الشكل المقابل يوضح طريقة اكتساب شخصين لنوعين مختلفين من المناعة:



أي مما يلي يُستنتج من الشكل المقابل؟

① الشخص الأول كون مناعة طبيعية طويلة المدى.

② الشخص الثاني كون مناعة طبيعية قصيرة المدى.

③ الشخص الثاني كون مناعة مكتسبة طويلة المدى.

④ الشخص الأول كون مناعة مكتسبة طويلة المدى.

٢٩ الجدول التالي يوضح كمية الأجسام المضادة لشخص أصيب بميكروب (A) في شهر مايو وميكروب (B) في شهر أكتوبر لنفس العام.

B					A					الميكروب
و	هـ	د	ج	ب	أ	هـ	د	ج	ب	أ
٨٠	١٠٠	١٢٠	١٠٠	٨٠	٥٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٦٠٠	٥٠٠

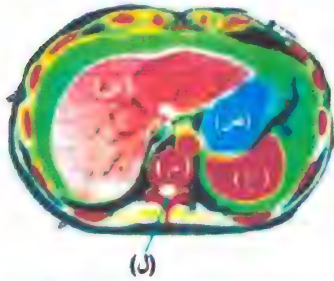
ادرس الجدول ثم استنتج: أي العبارات التالية صحيحة؟

- ① الأنتيجين (A) هو نفسه الأنتيجين (B).  
 ② الميكروب (A) يختلف عن الميكروب (B).  
 ③ أنتيجين الميكروب (A) وأنتيجين الميكروب (B) كلاهما يصيب الجسم للمرة الأولى.  
 ④ أنتيجين الميكروب (A) وأنتيجين الميكروب (B) كلاهما يصيب الجسم للمرة الثانية.

٣٠ طفل عمره ٦ أشهر أصيب والده بمرض الدفتريا الذي تسببه إحدى أنواع البكتيريا، أي البدائل الآتية يمكن أن تكون مناعة مكتسبة

طويلة المدى لدى الطفل؟

- ① رضاعة الطفل لحليب الأم.  
 ② حقنة تحتوي على بكتيريا مسببة للدفتيريا ميتة.  
 ③ نقل الدم إليه من والده.  
 ④ حقنة من الأجسام المضادة.

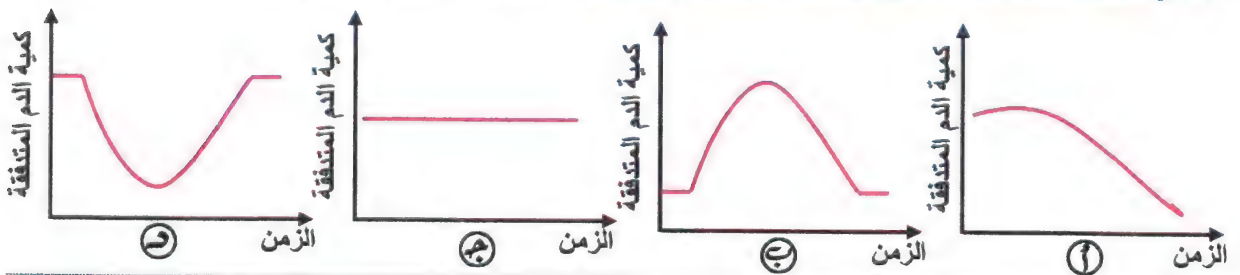


٣١ الشكل المجاور يوضح أشعة مقطعية لشخص ما، ادرسه جيداً ثم أجب:

ما رمز العضو الليمفاوي الذي له دور في تفتيت كريات الدم الحمراء المسنة إلى مكوناتها الأولية؟

- ① (س)  
 ② (ص)  
 ③ (ع)  
 ④ (ل)

٣٢ أي الأشكال البيانية التالية يوضح كمية الدم المتدفق في نسيج ما في حالة حدوث الاستجابة بالالتهاب؟



اليوم	تركيز الأجسام المضادة في الدم
٥	صفر
١٠	١١٠
١٦	١٢٠
٢٥	١٠
٣٥	٢٠٠
٤٥	٣٩٠
٥٠	٢٠٠

٣٣ ادرس الجدول الذي يوضح تركيز الأجسام المضادة في دم أحد

الأشخاص خلال ٥٠ يوماً، ابتداء من ١ مارس حتى ١٩ إبريل ثم حدد

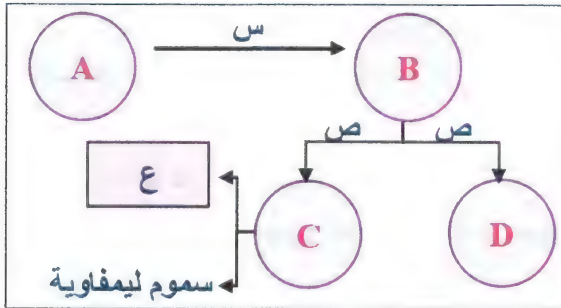
في أي يوم تم التعرض الثاني لنفس الميكروب؟

- ① ١٦ مارس.  
 ② ٢ إبريل.  
 ③ ٥ إبريل.  
 ④ ١٤ إبريل.



١٢٤ أي الخلايا التالية مسؤولة عن إفراز بروتينات الكيموكينات؟

- ① الخلايا البائية. ② الخلايا المصابة. ③ الخلايا التائية المساعدة. ④ الخلايا التائية السامة.



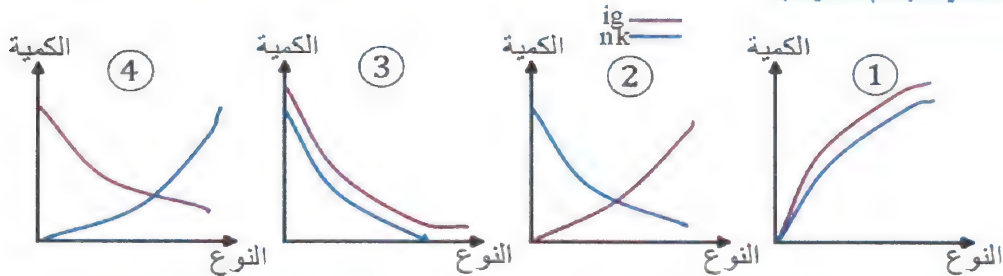
١٢٥ ادرس الشكل التالي ثم حدد:

ما الذي يعبر عنه المادتان (س)، (ص)، (ع) على الترتيب؟

- ① أنترليوكينات / سيتوكينات / بيرفورين.  
② ليمفوكينات / أنترليوكينات / سيتوكينات.  
③ سيتوكينات / أنترفيرونات / بيرفورين.  
④ كيموكينات / سيتوكينات / أنترليوكينات.

١٢٦ أي المنحنيات التالية يمثل أحد نتائج تحليل مريض بأحد أمراض المناعة الذاتية بشكل صحيح؟ (علما بأن المناعة الذاتية هي

مهاجمة الخلايا المناعية خلايا الجسم السليمة)



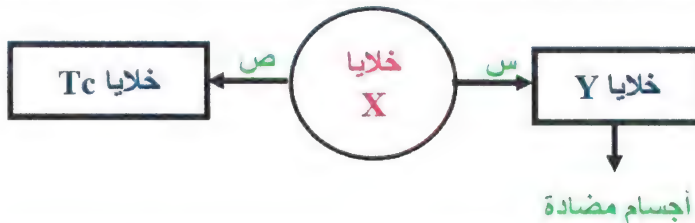
- ① ② ③ ④

١٢٧ في أواخر القرن الثامن عشر، وصل إلى علم الطبيب إدوارد جيران الفلاحة اللواتي اعتدن على حلب الأبقار وأصبن بجذري خفيف الأعراض

هو الجدري الذي يصيب البقر (cowpox) لم يمرضن بالجذري القاتل الذي يصيب الإنسان. تفسر ذلك؟

- ① أن الفلاحة لديهن مناعة فطرية قوية.  
② أن الخلايا البلعمية تعرفت على أنتيجينات الميكروب المسبب للمرض.  
③ أن خلايا الذاكرة خزنت معلومات عن أنتيجينات الميكروب من الإصابة الأولى.  
④ أن الخلايا البائية البلازمية حاربت الميكروب في الإصابة الثانية بأجسام مضادة.

١٢٨ تأمل المخطط التالي ثم أجب

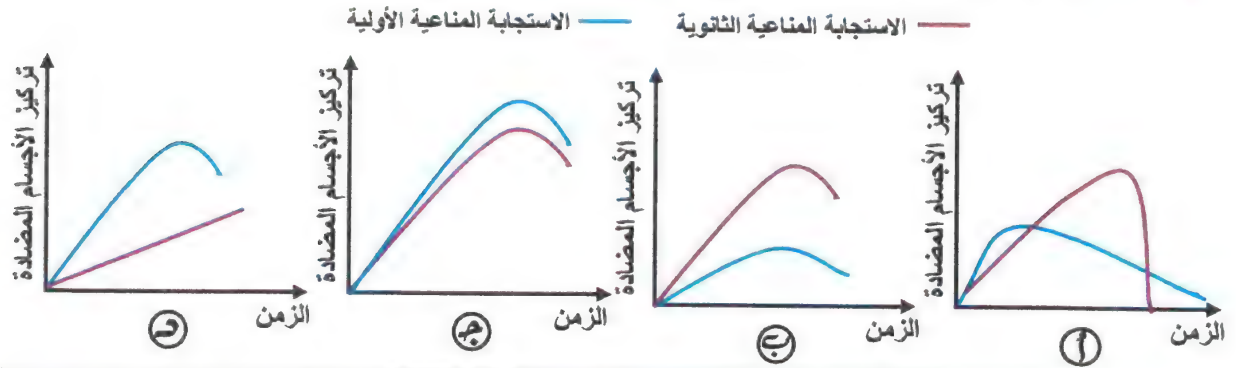


أي البدائل التالي يو افق كل من

(س، ص، X، Y) على الترتيب

Y	X	ص	س	
البائية البلازمية	التائية المساعدة TH	السيتوكينات	الانترليوكينات	①
التائية المساعدة TH	البائية البلازمية	الانترليوكينات	السيتوكينات	②
التائية المساعدة TH	البائية البلازمية	السيتوكينات	الانترليوكينات	③
البائية البلازمية	التائية المثبطة TS	الانترليوكينات	السيتوكينات	④

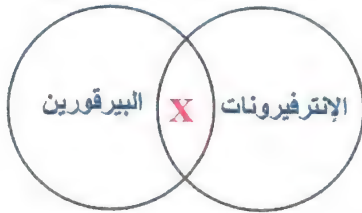
٤٠ ادرس الأشكال البيانية التالية ثم حدد أي منهما صحيح وفقاً للبيانات المتاحة؟



٤١ الخلايا المناعية التي لها القدرة على القضاء على الخلايا السرطانية بمجرد ظهورها عند شخص يعمل جهازه المناعي بطريقة سليم هي .....

- ① التائية السامة والمتعادلة  
② التائية السامة والقاتلة الطبيعية.  
③ التائية السامة والبلعمية.  
④ القاتلة الطبيعية والقاعدية.

٤٢ أي مما يلي يدل عليه الحرف (م) في الشكل المقابل؟



- ① وجود خلايا سرطانية نشطة في الجسم.  
② المناعة الفطرية فقط.  
③ المناعة المكتسبة فقط.  
④ مناعة فطرية ومكتسبة.

٤٣ لا يمكن أن ..... قبل إفراز الخلايا التائية السامة بروتين البيروفرين

- ① تفرز الخلايا التائية المساعدة للأنترليوكينات.  
② تنتج الخلايا البائية للأجسام المضادة.  
③ تبتلع الخلايا البلعمية الميكروب.  
④ تفرز الخلايا المثبطة للليمفوكينات.

٤٤ ادرس النتائج الموضحة بالجدول المجاور والتي تبين بعض نتائج التحاليل التي يفترض وجودها في دم شخص ما ثم أجب:

نتيجة الفحص	المستوى الطبيعي		المادة الكيميائية
	إلى	من	
٣	٨	٢	السيستوكينات
٩٠	٥٥	٣٥	الإنترليوكينات
٧٥	٤٥	٣٠	المتنيمات
٧	١٥	٦	الإنترفيرونات
١٢	٢٠	١٠	الهستامين

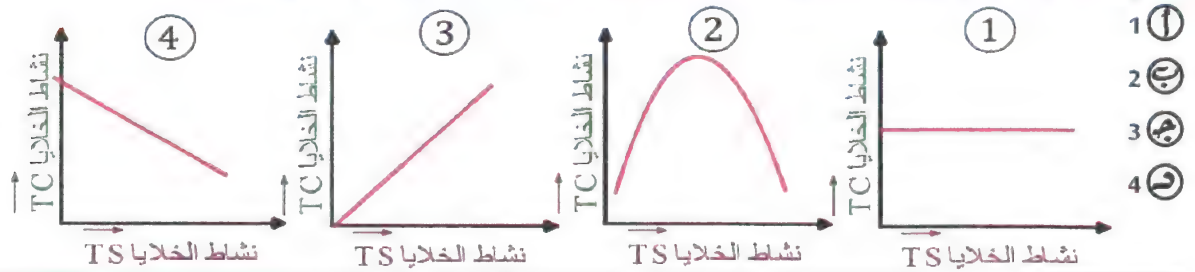
ما نوع الاستجابة المناعية النشطة بالنسبة للشخص الذي تم عمل التحاليل له؟

- ① الاستجابة بالالتهاب.  
② مناعة مكتسبة خلطية.  
③ مناعة فطرية.  
④ مناعة مكتسبة خلوية.



## آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان

أي الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين نشاط الخلايا الليمفاوية TS والخلايا الليمفاوية TC في نهاية الاستجابة المناعية؟



## ثانياً: الأسئلة المقالية:

٤٥ ادرس الشكل المقابل ثم اجب عن الأسئلة التالية:

١ اذكر نوع المناعة التي يوضحها الشكل.

٢ لماذا: تكون الأجسام المضادة غير فعالة أحياناً في تدمير الخلايا المصابة بالفيروس؟

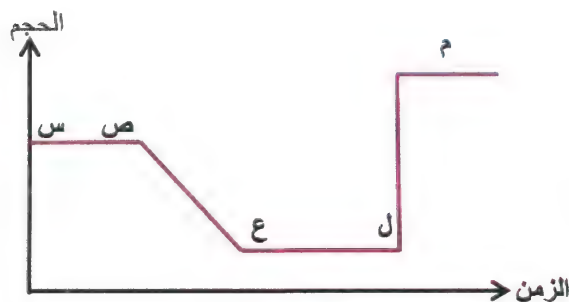


٤٦ الشكل المقابل يعبر عن حجم أنتيجينات الميكروبات ادرسه جيداً ثم أجب:

١ ما الرمز الذي يشير إلى تعرف الخلايا المناعية على الميكروبات؟

٢ ما الرمز الذي يعبر عن بدء عمل الليسوسومات؟

٣ ما الرمز الذي يعبر عن بدء عرض الانتيجينات على أسطح الخلايا؟

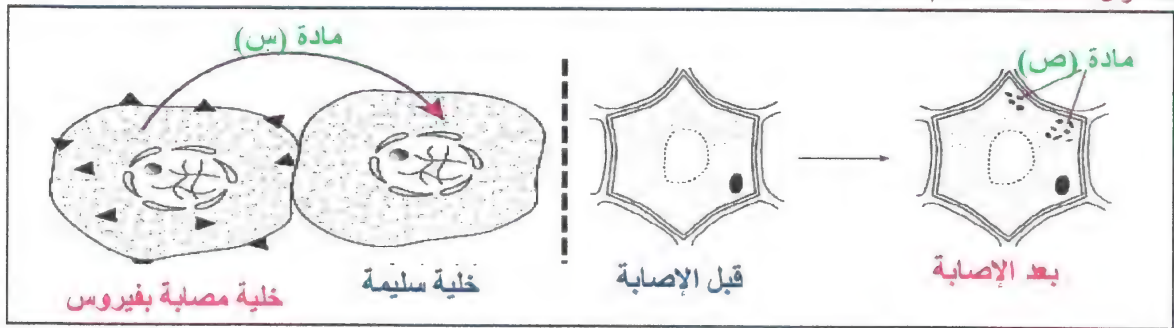


### سابعاً اختبار شامل على المناعة في الكائنات الحية

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

- ١ أي مما يلي يميز الخلايا الجذعية عن خلايا الجسم الأخرى؟  
 ① لديها القدرة على أن تتطور وتصبح خلايا متخصصة. ② لا تنقسم ولكن يمكن أن تجدد نفسها على فترات قصيرة.  
 ③ يمكنها القيام بوظائف محددة بالجسم. ④ لا يمكنها استنساخ نفسها لإعادة خلايا مماثلة لها.

٢ ادرس الأشكال التالية ثم حدد:



ما وجه الشبه بين المادتين (س) و(ص)؟

- ① التخصص ضد نوع معين من الميكروبات.  
 ② مواد بروتينية تتكون قبل حدوث إصابة.  
 ③ التفاعل مع السموم التي تنتجها الميكروبات.  
 ④ الوحدة البنائية لكل منهما.

٣ تتميز السلاسل البروتينية الثقيلة عن الخفيفة بـ.....

- ① وجود جزء متغير.  
 ② وجود جزء ثابت.  
 ③ احتوائها على روابط كبريتيدية ثنائية.  
 ④ وجود منطقة مفصالية.

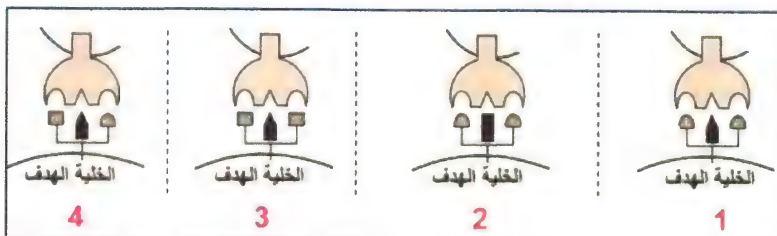
٤ ادرس الجدول الذي أمامك الذي يوضح نتيجة تحليل الدم لأحد الأشخاص، ثم حدد:

نوع الخلايا	نتيجة التحليل	المستوى الطبيعي	
		من	إلى
TH	٢٣	٢٠	٣٠
Tc	٥٢	٣٠	٤٠
B	٢٠	٥	١٠

ما المادة التي يزداد تركيزها في دم هذا الشخص؟

- ① الانتروكينات.  
 ② السيتوكينات.  
 ③ الليمفوكينات.  
 ④ السموم الليمفاوية.

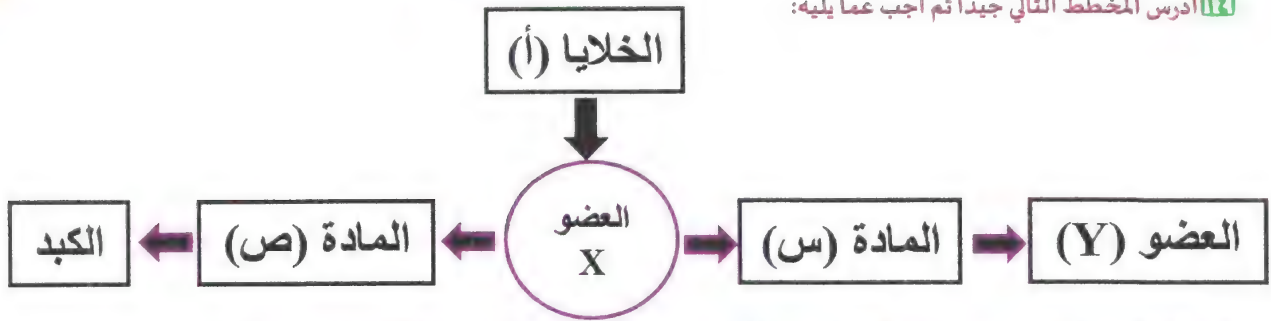
٥ أي الأشكال التالية يوضح ارتباط الأنتيجينات بالمستقبلات على الخلايا المناعية بشكل صحيح؟



- ① 1  
 ② 2  
 ③ 3  
 ④ 4



١٢١ ادرس المخطط التالي جيدا ثم أجب عما يليه:



أي البدائل التالية صحيح بالنسبة لكل من: (الخلايا (أ)، العضو (X)، المادة (ص)، المادة (س)، العضو (Y)؟

	الخلايا (أ)	العضو (X)	المادة (ص)	المادة (س)	العضو (Y)
①	الدم الحمراء المسنة	الطحال	الحديد	البروتين	نخاع العظم
②	البلعمية الكبيرة	نخاع العظم	البروتين	الحديد	الطحال
③	الدم الحمراء المسنة	الطحال	البروتين	الحديد	نخاع العظم
④	البلعمية الكبيرة	نخاع العظم	البروتين	الحديد	الطحال

١٢٢ أي الثنائيات الآتية تتعامل مع الخلايا التي تنقسم بصورة غير طبيعية في جسم الإنسان؟

- ① الحامضية والقاعدية. ② البلعمية والصارية.
- ③ التائية السامة والبائية. ④ التائية السامة والقاتلة الطبيعية.

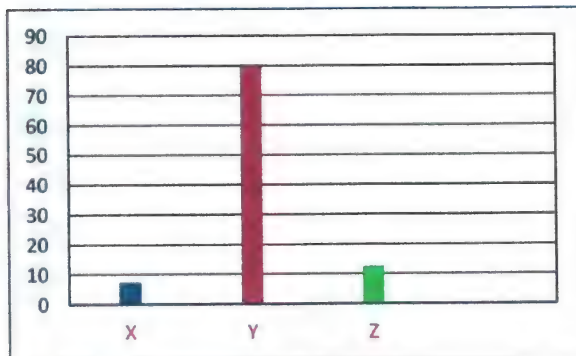
١٢٣ أول ما يحدث عند تعرض سيقان أشجار السنط للقطع أو الإصابة الميكروبية مباشرة هو .....

- ① ترسيب الصمغ. ② تكوين الفلّين.
- ③ تكوين التيلوزات. ④ انتفاخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة أو تحت البشرة.

١٢٤ الأنثيجينات عبارة عن .....

- ① استرويدات موجودة على سطح أو غشاء الكائن الممرض.
- ② بروتينات أو جليكوبروتينات موجودة على سطح أو غشاء الكائن الممرض.
- ③ سكريات عديدة يكونها الجسم للقضاء على مسبب المرض.
- ④ مواد كيميائية مساعدة تكونها الخلية المصابة لتنبيه الخلية السليمة لمقاومة مسبب مرض معين.

١٢٥ مستعينا بالشكل التالي والذي يوضح النسب المئوية للخلايا الليمفاوية في دم إنسان لا يعاني من أي خلل مناعي، فإذا علمت أن X



الحد الأدنى منها يساوي الحد الأقصى لـ Z، لذلك من المتوقع عند

النقص الشديد في الخلايا Z أن يحدث .....

- ① انتشار الخلايا السرطانية.
- ② انتشار البكتيريا في سواحل الجسم.
- ③ زيادة تركيز الليمفوكينات.
- ④ زيادة تركيز الكيموكينات.



ج) الحالة الطبيعية للجسم.

① القضاء على الميكروب.

② نشاط المناعة المكتسبة.

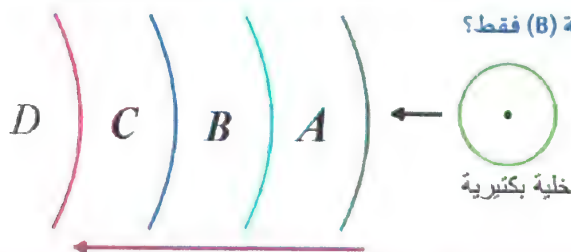
Ⓜ استجابة الجسم بالالتهاب.

(ج) النسيج الذي تتغلظ خلاياه باللجنين.

① النسيج الذي تتغلف خلاياه بالسليولوز.

② النسيج المكون للطبقة الخارجية للورقة.

﴿٥﴾ النسيج الذي تتغلظ خلاياه بالسيورين.



**4** ادرس الشكل المقابل ثم حدد: أي مما يلي يوجد في مستوى المناعة (B) فقط؟

### ① الأنترفيرونات.

ج) الأجسام المضادة.

﴿م﴾ المخطا.

② الليمفوكينات.

٤٢ المناعة المتخصصة تعتمد على .....

٢٤) التعرف على مسببات مرضية معينة.

① تقديم الأم الأجسام المضادة لأبنائها.

② مهاجمة الخلايا القاتلة الطبيعية للخلايا المصابة.

٢٠٠٠ (ج) ابتلاع الخلايا البلعمية لمسبب المرض.

❏ تستطيع كل الخلايا التالية النفاذ من الأوعية الدموية بتأثير الهستامين عدا .....

② وحيدة النواة.

④ البعثة الكبيرة.

٥٠ (ج) البائية.

① المتعادلة.

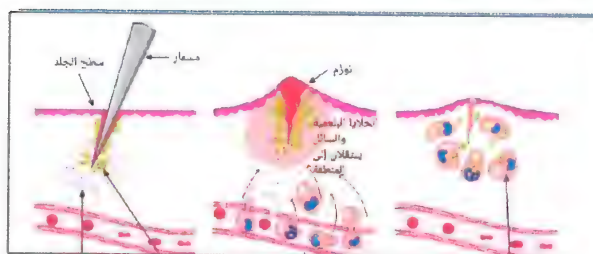
❗❗ لا يمكن أن ..... قبل إفراز الخلايا التائية السامة بروتين البيرفورين

ج) تبتلع الخلايا البلعمية الميكروب.

① تفرز الخلايا الثانية المساعدة للانترليوكينات.

٢) تفرز الخلايا المثبطة الليمفوكينات.

﴿ هـ ﴾ تنتج الخلايا البائية للأجسام المضادة.



### ثانياً: الأسئلة المقالية:

**٤٥ تعرض أحد الأشخاص إلى وخز بمسمار في قدمه وبعد مدة ظهرت**

عليه عدة أعراض موضحة في الشكل المقابل. تأمل جيدا ثم أجب:

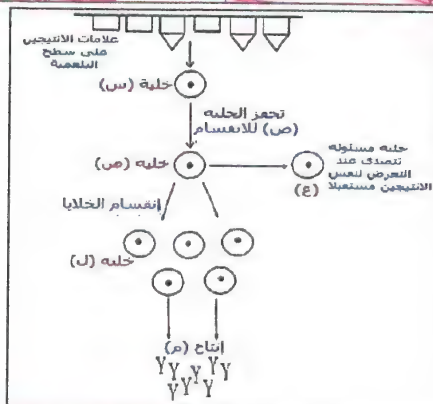
ما اسم المادة الكيميائية التي تعتمد عليها هذه الاستجابة؟

**وما الخلايا المفردة لها؟**

**الشكل المقابل يوضح ردة فعل الجهاز المناعي عند تعرضه لفيروس ما.**

٢٠ ما المادة التي تنشط الخلية المشار إليها بالرمز (ص)؟

ما اسم الخلية التي تحفز الخلية المشار إليها بالرمز (ص) للانقسام؟





أولاً المعلومات الأساسية للدرس

م	المفهوم	الشرح
١.	البيولوجيا الجزيئية	أحد المجالات الحديثة لعلم الأحياء يدرس الأساس الجزيئي للوراثة ظهر في الأربعينيات من القرن العشرين ويتقدم بسرعة كبيرة جداً.
٢.	الجينات	وحدات المعلومات الوراثية المتحكم في الصفات الموروثة وتحتوي على معلومات كثيرة ومتنوعة ويتكون كل منها من لولب مزدوج من DNA ويبلغ عدد الجينات في كل خلية جسمية من خلايا الإنسان حوالي ٢٥٠٠٠ جين موجودة على ٢٣ كروموسوم.
٣.	المعلومات الوراثية	تحمل على الصبغيات (الكروموسومات) دليل أنه أثناء انقسام الخلية تنفصل الصبغيات عن بعضها البعض وتحمل كل خلية ناتجة من الانقسام الميتوزي نفس عدد الصبغيات الموجودة بالخلية الأصلية.
٤.	تركيب الصبغي	يتكون الصبغي من الكروماتين وهو كميات متساوية من (DNA + بروتين). اختلف العلماء حول أيهما (DNA أو البروتين) يحمل المعلومات الوراثية كما يلي: • قبل الأربعينيات من القرن الماضي: اعتقد العلماء أن البروتين هو المادة الوراثية وذلك لأن البروتين يدخل في تركيبة ٢٠ نوع من الأحماض الأمينية المختلفة التي تتجمع معاً بطرق مختلفة لتعطى عدداً لا حصر له من المركبات البروتينية، بينما يدخل في تركيب DNA أربع نيوكليوتيدات فقط. • في الأربعينيات من القرن الماضي: اتضح أن DNA يحمل المعلومات الوراثية وظهرت البيولوجيا الجزيئية.
٥.	التحول البكتيري	تحول سلالة بكتيرية إلى سلالة أخرى مختلفة وراثياً بسبب انتقال المادة الوراثية من سلالة إلى أخرى وهذا التحول ينتقل إلى الأبناء مثل تحول السلالة (R) الممرضة إلى السلالة (S) المميتة. أول من أجرى هذه التجارب هو العالم جريفيث عام ١٩٢٨م. حيث كان يدرس البكتيريا المسببة لمرض التهاب الرئوي بغرض إنتاج لقاح أو فاكسين لهذا المرض.
٦.	البكتيريا (S)	سلالة من البكتيريا عند حقنها في الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوي الحاد ثم موتها، لذلك تسمى بالسلالة المميتة ويرمز لها بالرمز (S) (جدارها أملس).
٧.	البكتيريا (R)	سلالة من البكتيريا عند حقنها في الفئران تسبب إصابتها بالالتهاب الرئوي ولا تسبب موتها، لذلك تسمى بالسلالة الممرضة ويرمز لها بالرمز (R) (جدارها خشن).
٨.	لاقمات البكتيريا (البكتيريوفاج) (الفاج)	• نوع من الفيروسات تتطفل على البكتيريا تتكون من DNA يحيط به غلاف بروتيني يمتد لما يشبه الذيل يتصل بالخلية البكتيرية التي مهاجمها. • بعد حوالي ٣٢ دقيقة من اتصال الفاج بالخلية البكتيرية تنفجر الخلية البكتيرية ويخرج منها مجموعة فيروسات (فاجات) مكتملة والسبب هو انتقال مادة أو مجموعة مواد من الفيروس تحتوى على جينات الفيروس إلى الخلية البكتيرية فتتكون فيروسات جديدة. • استخدمت هذه الفيروسات في إثبات أن DNA هو مادة الوراثة في البكتيريوفاج.
٩.	بعض صفات المادة الوراثية	١ كمية المادة الوراثية في الخلايا الجسمية المختلفة لكانت معين متساوية. ٢ كمية المادة الوراثية في الخلية الجنسية نصف كميتها في أي خلية جسمية لنفس الكائن. ٣ المادة الوراثية ثابتة بشكل واضح في الخلايا فلا تهدم أو يُعاد بنائها باستمرار. ٤ المادة الوراثية لها القدرة على التضاعف الذاتي عند انقسام الخلية الجسمية.

١٠.	نيوكليوتيدة DNA	وحدة تركيب DNA الذي يتكون من أربعة أنواع مختلفة من النيوكليوتيدات وكل نيوكليوتيدة تتكون من ثلاث مكونات مختلفة هي: سكر خماسي (ديوكسي ريبوز). مجموعة فوسفات ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الخامسة في السكر الخماسي. قاعدة نيتروجينية ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون الأولى في السكر الخماسي.
١١.	القواعد النيتروجينية في DNA	• أحد مشتقات البريميدينات (A + T) ذات حلقة واحدة. • أحد مشتقات البيورينات (G + A) ذات حلقتين. • عدد نيوكليوتيدات الأدينين تساوي عدد نيوكليوتيدات الثايمين (A = T). • عدد نيوكليوتيدات الجوانين تساوي عدد نيوكليوتيدات السيتوزين (G = C).
١٢.	هيكل سكر- فوسفات	شريط يتبادل فيه جزيئات السكر الخماسي والفوسفات. غير متماثل النهايات لأن النهاية (٥') بها مجموعة فوسفات طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم (5) والنهاية (3') بها مجموعة هيدروكسيل (OH) طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم (3) في السكر الخماسي.
١٣.	كيفية ارتباط النيوكليوتيدات لتكوين شريط DNA	• ترتبط مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم (5) في سكر أحد النيوكليوتيدات برابطة تساهمية مع ذرة الكربون رقم (3) في سكر النيوكليوتيدة التالي. • قواعد البيورين والبريميدين تبرز على جانب واحد من هيكل سكر- فوسفات.
١٤.	دراسات فرانكلين	• قدمت الدليل المباشر على الشكل الفراغي لـ DNA باستخدام تقنية حيود أشعة X في الحصول على صور لبلورات من DNA عالي النقاوة كما يلي: مرت أشعة X خلال بلورات من جزيئات ذات تركيب منتظم لـ DNA فتشتت الأشعة وظهر طراز من توزيع نقط بتحليلها ينتج معلومات عن شكل جزيء DNA. • نشرت صور لبلورات من DNA عالي النقاوة في عام ١٩٥٢ ومن خلالها توصلت لمجموعة من النتائج كانت سبباً في معرفة تركيب DNA.
١٥.	نتائج فرانكلين	• جزيء الـ DNA ملتف على شكل لولب أو حلزون. • هيكل (سكر- فوسفات) يقع ناحية الخارج والقواعد النيتروجينية متعامدة عليه في الداخل. • قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من جزيء.
١٦.	نموذج واطسون وكريك لتركيب جزيء DNA	(١) يتكون جزيء الـ DNA من شريطان يرتبان كالسلم حيث : • يمثل هيكل السكر والفوسفات جوانب السلم . • تمثل القواعد النيتروجينية درجات السلم . (٢) يتكون الدرج إما من : • الأدينين (A) مرتبط بالثايمين (T) . • أو الجوانين (G) مرتبط بالسيتوزين (C) . (٣) ترتبط أزواج القواعد النيتروجينية معا بروابط هيدروجينية حيث : • توجد رابطتان بين الأدينين والثايمين A = T • توجد ثلاث روابط بين الجوانين والسيتوزين G = C (٤) عرض درجات السلم يكون متساوي (علل) نظراً لارتباط قاعدة بريميدينية (T أو C) ذات حلقة بأخرى بيورينية (A أو G) ذات حلقتين. وبالتالي يكون شريط الـ DNA على نفس المسافة من بعضهما البعض على امتداد جزيء الـ DNA (٥) يرى واطسون وكريك أنه لكي تتحد القواعد النيتروجينية بشكل سليم يجب أن يكون الشريط أحدهما في وضع معاكس للآخر بمعنى أن مجموعة الفوسفات الحرة تكون في وضعين متعاكسين . (٦) سلم DNA ككل يلتف على شكل لولب أو حلزون بحيث يوجد ١٠ نيوكليوتيدات في كل لفة على الشريط الواحد ليتكون لولب أو حلزون DNA وهو يتكون من شريطين يلتفان حول بعضهما لذلك يسمى اللولب المزدوج.



قبل أن تبدأ الخلية في الانقسام يتضاعف كمية DNA بها حتى تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم.

1 ينفك التفاف اللولب المزدوج لجزيء DNA.

2 تتحرك إنزيمات اللولب على امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضهما في اتجاه النهاية (3') لأحد الشريطين والنهاية (5') للشريط الآخر وبذلك تكسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد النيتروجينية المتزاوجة في الشريطين.

3 يبتعد الشريطان عن بعضهما لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة مكونة ما يعرف بشوكة التضاعف.

4 تقوم إنزيمات بلمرة DNA بالبناء الفعلي لأشرطة DNA الجديدة بإضافة النيوكليوتيدات الواحدة بعد الأخرى إلى النهاية (3') للشريط DNA الجديد. ولكي يتم إضافة النيوكليوتيدة إلى الشريط الجديد لابد أولاً أن تتزاوج القاعدة النيتروجينية في النيوكليوتيدة مع القاعدة النيتروجينية على الشريط القالب،

من المعروف أن إنزيم البلمرة (DNA) polymerase يعمل في اتجاه واحد فقط على الشريط الأصلي في الاتجاه (3' ← 5') ليكون شريط جديد في الاتجاه (5' ← 3') الذي يتم بناؤه.

شريطي لولب DNA المزدوج متوازنان عكسياً، أي أن أحدهما في الاتجاه (3' ← 5') بينما الشريط المتزاوج معه يتوجه في الاتجاه المعاكس أي في الاتجاه (5' ← 3').

5 يعمل إنزيم اللولب على فصل شريطي جزيء DNA ويتم ذلك في اتجاه (3') لأحد الشريطين والنهاية (5') للشريط الآخر (3' ← 5').

وبالنسبة للشريط القالب (3' ← 5') لا توجد مشكلة في عملية التضاعف لهذا الشريط، لأن إنزيم البلمرة يتبع مباشرة إنزيم اللولب مضيفاً نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية (3') عند الشريط الجديد مكوناً شريط جديد في الاتجاه (5' ← 3') ويسمى الشريط القائد (المتقدم) Leading strand ، لا يحدث ذلك بالنسبة للشريط الآخر المعاكس (5' ← 3') لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في الاتجاه (3' ← 5') على الشريط الجديد. لذا فإن هذا الشريط يتم بناؤه على هيئة قطع صغيرة في الاتجاه (5' ← 3') تسمى قطع أوكازاكي (Okazaki fragments) ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها البعض بواسطة إنزيم الربط (Lagging strand) مكونة الشريط المتأخر DNA Ligase.

• ومن المعلوم أن إنزيم DNA بوليميريز لا يمكنه أن يبدأ وحده العمل على الشريط الجديد ولكنه يحتاج إلى إنزيم آخر يسمى البرايميز Primase الذي يقوم بعمل تتابعات قصيرة من RNA يعرف كل منها باسم البادئ Primers ترتبط بالشريط القالب ثم يقوم إنزيم البوليميريز بإضافة نيوكليوتيدات إليها

6 بعد أن يتم نسخ الشريطين الجديدين يتم إزالة هذه البادئ بواسطة نوع من إنزيم البوليميريز وإضافة نيوكليوتيدات DNA بدلا منها.

خطوات  
تضاعف DNA

١٧

تفك التفاف اللولب المزدوج لجزيء DNA عن بعضهما بكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المتزاوجة حيث تتحرك على امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضهما في اتجاه النهاية (3') لأحد الشريطين والنهاية (5') للشريط الآخر لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة.

١٨. إنزيمات اللولب

هو الشريط الجديد الذي يتم بناءه أولاً عند تضاعف DNA ويبني بإنزيم البلمرة (DNA بوليميريز) في الاتجاه (5' ← 3') على الشريط القالب (3' ← 5').

١٩. الشريط القائد (المتقدم)

٢٠.	الشريط المتأخر	هو الشريط الجديد الذي يتم بناءه على هيئة قطع صغيرة في الاتجاه (5' ← 3') تسمى قطع أوكازاكي (Okazaki fragments) ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها البعض بواسطة إنزيم الربط DNA Ligase مكونة الشريط المتأخر (Lagging strand)
٢١.	إنزيم البرايميز	يقوم بعمل تتابعات قصيرة من RNA يعرف كل منها باسم البادئ Primers ترتبط بالشريط القالب ثم يقوم إنزيم البوليميريز بإضافة نيوكليوتيدات إليها لأن إنزيم بلمرة DNA بوليميريز لا يمكنه أن يبدأ وحده العمل على الشريط الجديد.
٢٢.	البادئ	تتابعات قصيرة من RNA يكونها إنزيم البرايميز Primase ترتبط بالشريط القالب ثم يقوم إنزيم البوليميريز بإضافة نيوكليوتيدات وبعد أن يتم نسخ الشريطين الجديدين يتم إزالة البادئ بواسطة نوع من إنزيم البوليميريز وإضافة نيوكليوتيدات DNA بدلاً منها.
٢٣.	إنزيمات البلمرة (DNA polymerase)	تبنى أشرطة DNA الجديدة بإضافة النيوكليوتيدات الواحدة بعد الأخرى إلى النهاية (3') لشريط DNA الجديد وتعمل في اتجاه واحد هو (5' ← 3') للشريط الجديد (الشريط القائد (المتقدم)) وهذه الإنزيمات تتبع إنزيمات اللولب ولا يمكن لإنزيم البلمرة أن يبدأ العمل بمفرده على الشريط الجديد ولكنه يحتاج لإنزيم البرايميز.
٢٤.	إنزيمات الربط	تربط أجزاء شريط DNA الجديد المبني على هيئة قطع صغيرة ببعضها في اتجاه (5' ← 3') وتستخدم في إصلاح DNA وفي مجال الهندسة الوراثية.
٢٥.	البوليميرات	مركبات طويلة تتكون من وحدات بنائية متكررة مثل العديد من المركبات البيولوجية مثل: (النشا - البروتين - الأحماض النووية) تتعرض للتلف بسبب: حرارة الجسم - البيئة المائية داخل الخلية - بعض المركبات الكيميائية - الإشعاع
٢٦.	الأساس الذي تعتمد عليه عملية إصلاح خلل DNA	وجود نسختين من المعلومات الوراثية على كل من شريطي اللولب المزدوج وطالما ظل أحد هذين الشريطين دون تلف فإن إنزيمات الربط العشرين تستطيع أن تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل، وبذلك يظل هناك ثبات وراثي للصفات.
٢٧.	أوليات النواة	كائنات حية جميعها وحيدة الخلية، المادة الوراثية فيها لا تحاط بغشاء نووي ولكن توجد حرة في السيتوبلازم مثل البكتيريا ومنها بكتيريا إيشرشيا كولاي E.coli
٢٨.	جزئ DNA الرئيس في البكتيريا	التواجد: في جميع أنواع البكتيريا مثل: إيشرشيا كولاي E.coli الأهمية والوصف: ١) لولب مزدوج ملتحم النهايات (دائري) غير معقد بالبروتين وله القدرة على التضاعف. ٢) يلتف حول نفسه عدة مرات ليحتل منطقة نووية حوالي 0.1 من حجم الخلية لأنه طويل ولو أمكن فرده على شكل خط مستقيم لوصل طوله إلى 1.4 مم بينما طول الخلية حوالي ٢ ميكرون. ٣) يتصل DNA بالغشاء البلازمي للخلية في نقطة واحدة يبدأ من عندها نسخ تضاعف DNA. ٤) لا تستطيع الخلية البكتيرية أن تعيش بدون DNA الرئيسي لها.
٢٩.	البلازميدات	١) جزيئات DNA صغيرة دائرية يوجد منها واحد أو أكثر في بعض الخلايا البكتيرية (أوليات النواة). ٢) تتضاعف مع تضاعف DNA الرئيسي الموجود بالخلية. ٣) تستخدم على نطاق واسع في مجال الهندسة الوراثية حيث يدخل العلماء بلازميدات صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة منها. ٤) وجد بعض البلازميدات في خلايا فطر الخميرة وهو من حقيقيات النواة.
٣٠.	الكروماتين	المكون الأساسي للكروموسومات في حقيقيات النواة ويحتوي على كميات متساوية من (البروتين + DNA).



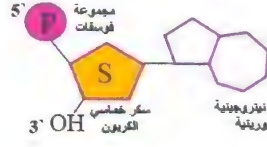
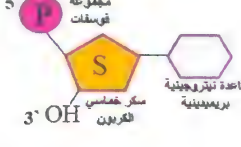
٣١	حقيقيات النواة	كانت حية بعضها وحيد الخلية وغالبها عديد الخلايا، المادة الوراثية فيها تحاط بغشاء نووي يفصلها عن السيتوبلازم وتنظم جزيئات DNA بها في صورة صبغيات (كروموسومات تظهر أثناء الانقسام) مثل الإنسان وغالبية الكائنات الحية المعروفة عدا البكتيريا والفيروسات. • الفيروسات ليست أوليات أو حقيقيات نواة ولكنها استثناء من النظرية الخلوية.
٣٢	الطريقة التي يتكسب بها DNA في حقيقيات النواة	• كل خلية جسمية في الإنسان بها ٤٦ صبغي وبكل صبغي جزيء DNA على هيئة لولب مزدوج. • البروتينات الهستونية وغيرها من البروتينات هي المسنولة عن ضم جزيئات DNA الطويلة لتقع في حيز نواة الخلية والتي يتراوح قطرها من (٢ : ٣) ميكرون. • لو أمكن فك الصبغيات ووضعها بجوار بعضها لوصل طولها ٢ متر. • توجد الصبغيات بنواة الخلية التي يتراوح قطرها من (٢ - ٣) ميكرون.
٣٣	النيوكليوسومة	DNA في صبغيات حقيقيات النواة تلتف حول مجموعات من الهستونات لتقصير الـ DNA عشرات المرات وتلتف النيوكليوسومات على شكل لفات لتكوين النيوكليوسومة الملفتة والتي تنضغط مرة أخرى على شكل حلقات يتم تثبيتها في مكانها بواسطة بروتينات تركيبية غير هستونية لتكوين الكروماتين والذي ينضغط أو يلتف لتكوين الكروماتين المكثف أو المكثف الذي يشكل بدوره الكروماتيد أو الكروموسوم، وعندما يكون جزيء DNA في هذه الحالة لا تستطيع الإنزيمات أن تصل إليه ويتعين فك هذا الالتفاف أو التكسب على الأقل إلى مستوى شريط من النيوكليوسومات قبل أن يعمل DNA كقالب لبناء DNA أو RNA.
٣٤	المحتوى الجيني للفرد (الجينوم)	كل الجينات (كل DNA) الموجودة بالخلية ويقسم المحتوى الجيني في حقيقيات النواة إلى أجزاء معلومة الوظيفة وأخرى غير معلومة الوظيفة.
٣٥	DNA المتكرر	أحد أجزاء DNA (المحتوى الجيني) لا يمثل شفرة لبناء RNA أو البروتين (غير معلوم الوظيفة) مثل: النسخ العديدة للجينات الخاصة ببناء RNA الريبوسومي والهستونات في حقيقيات النواة تقدر بالمئات رغم أن معظم جينات المحتوى الجيني توجد بنسخة واحدة عادة في الخلية.
٣٦	الحبيبات الطرفية	أحد أجزاء DNA (المحتوى الجيني) الذي لا يمثل شفرة لبناء RNA أو البروتين (DNA غير معلوم الوظيفة) توجد عند أطراف بعض الصبغيات.
٣٧	وظيفة وأهمية أجزاء DNA التي لا تحمل شفرة (الحبيبات الطرفية)	١ يعتقد أن بعض DNA الذي ليس له شفرة يحافظ على تركيب الصبغيات مثل: (الحبيبات الطرفية). ٢ بعض مناطق DNA تمثل إشارات للأماكن التي يجب أن يبدأ عندها بناء mRNA وهي مناطق هامة في بناء البروتين (المحفز) الموجود في بداية كل جين. ٣ يفترض أن النسخ العديدة من DNA المتكرر تسرع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات التي تحتاج إليها الخلية بكميات كبيرة.
٣٨	الطفرة	تغير مفاجئ في طبيعة العوامل الوراثية المتحكم في صفات معينة قد ينتج عنه تغيير في صفات الكائن الحي، وتعتبر الطفرة حقيقية إذا ظلت متوارثة عبر الأجيال المختلفة، ويجب التمييز بين الطفرة الناتجة عن تغير تركيب العامل الوراثي وبين التغير الناشئ عن: تأثير البيئة أو عن انعزال الجينات ثم إعادة اتحادها.
٣٩	نتائج الطفرة	١ أغلب الطفرات تؤدي إلى تغيرات غير مرغوب فيها مثل: بعض التشوهات الخلوية في الإنسان - العقم في النبات المؤدي إلى نقص المحصول. ٢ القليل من التغيرات يؤدي إلى تغيرات مرغوبة: لدرجة أن الإنسان يحاول استحداثها بالطرق العلمية مثل: ١. سلالة أنكن. ٢. طفرات فطر البنسليوم لإنتاج المضاد الحيوي بنسلين. ٣. الطفرات المرغوبة التي يستحدثها الإنسان في النبات لزيادة الإنتاج.

٤٠.	سلالة أنكن (Ancon) (نوع من أنواع الأغنام)	طفرة حدثت في قطع من الأغنام لفلاح أمريكي حيث لاحظ ظهور خروف في قطيعه له أرجل قصيرة مقوسة وأعتبر الفلاح هذه الصفة مرغوبة لأن الخروف لا يستطيع تسلق سور الحظيرة وإتلاف النباتات المزروعة حولها وتم تربية الخروف حتى نشأت منه سلالة كاملة تسمى (أنكن).
٤١.	الطفرة الحقيقية	طفرة تظل متوارثة على مدى الأجيال المتتالية وقد تكون: (أ) مشيحية أو جسمية. (ب) مرغوبة أو غير مرغوبة. (ج) جينية أو صبغية. (د) تلقائية أو مستحدثة.
٤٢.	أنواع الطفرات	(أ) مشيحية أو جسمية. (ب) تلقائية أو مستحدثة. (ج) جينية أو صبغية. (د) حقيقية أو غير حقيقية. (هـ) مرغوبة أو غير مرغوبة.

## مقارنات هامة

## ثانياً

## ① مقارنة بين: القواعد النيتروجينية التي تدخل في تركيب نيوكليوتيدة DNA

المقارنة	البورينات	البريميدينات
التعريف	مركبات عضوية نيتروجينية ذات حلقتين تدخل في تركيب الأحماض النووية.	مركبات عضوية نيتروجينية ذات حلقة واحدة تدخل في تركيب الأحماض النووية.
أمثلة	الأدينين	السايتوزين
الرمز	A	C
عدد الحلقات	حلقتين	حلقة واحدة
الرسم		
الارتباط	ترتبط A مع (T) برابطتين هيدروجينيتين	ترتبط C مع (G) بثلاث روابط هيدروجينية
الأهمية	تدخل في تركيب DNA وتشارك في تركيب RNA عدا الثايمين يحل محلها اليوراسيل (U) (حلقة واحدة)	

## ② مقارنة بين: أنواع البروتينات التي تدخل في تركيب الصبغيات داخل النواة (الهستونية وغير الهستونية)

بروتينات هستونية	بروتينات غير هستونية
١. مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة تدخل في تركيب الكروماتين بها قدر كبير من الحمضين الأمينيين القاعديين (أرجنين + ليسين) والمجموعة الجانبية (R) لهما تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجيني العادي للخلية لذلك ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات (التي تحمل شحنات سالبة) الموجودة في جزئ DNA ٢. توجد بكميات ضخمة في كروماتين أي خلية. ٣. يلتصق جزئ DNA في الصبغي حول مجموعة الهستون مكوناً حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA (عشر مرات) وهذا غير كاف ليشتغل DNA حيز النواة.	مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية تدخل في بناء الكروماتين وتنقسم إلى: بروتينات تركيبية بروتينات تنظيمية
	١. لها دور رئيسي في التنظيم الفراغي لجزئ DNA بالنواة. ٢. ترتب النيوكليوسومات الملففة بشدة على شكل حلقة كبيرة لتقصير DNA للطول المطلوب (١٠٠٠٠٠ مرة) تحديد هل تستخدم شفرة (Code) DNA في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا؟



٢٠ مقارنة بين: الطفرات الجينية والطفرات الصبغية

طفرات صبغية (كروموسومية) وتحدث بطريقتين هما		طفرات جينية						
التغير في عدد الصبغيات	التغير في عدد الصبغيات مثل:	تحدث نتيجة تغير في التركيب الكيميائي للجين خاصة في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ DNA مما يؤدي لتكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة ويصاحب ذلك عادة تحول الجين من الصورة السائدة إلى المتنحية ونادراً ما يحدث العكس. وقد تحدث الطفرات الجينية عن طريق تبديل أو حذف أو إضافة نيوكليوتيدة للجين.						
١. تغير تركيب الجينات على نفس الصبغي بانفصال قطعة منه أثناء الانقسام وتلف حول نفسها بمقدار ١٨٠ درجة ثم يعاد التحامها في الوضع المطلوب على نفس الصبغي.	١. زيادة أو نقص صبغي أو أكثر عند تكوين الأمشاج بالانقسام الميوزي حيث تحتوي الخلايا الجسدية على: أ) صبغي واحد زائد كما في: حالة كلاينفلتر: يوجد صبغي (X) إضافي عند الذكر (XXY + ٤٤) ب) صبغي واحد ناقص كما في: حالة تيرنر: يوجد صبغي (X) ناقص عند الأنثى (X + ٤٤). ٢. التضاعف الصبغي (التعدد الصبغي) يحدث بسبب: أ) عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير. ب) عدم تكوين غشاء فاصل بين الخليتين البنويتين. يحدث التضاعف الصبغي في كثير من الكائنات الحية لكنها تشيع في النباتات.	١. يحدث نتيجة تغير في التركيب الكيميائي للجين خاصة في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ DNA مما يؤدي لتكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة ويصاحب ذلك عادة تحول الجين من الصورة السائدة إلى المتنحية ونادراً ما يحدث العكس. وقد تحدث الطفرات الجينية عن طريق تبديل أو حذف أو إضافة نيوكليوتيدة للجين.						
٢. تبادل أجزاء بين صبغيين غير متماثلين.	٣. زيادة أو نقص جزء صغير من الصبغي.							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>التضاعف الصبغي في النبات</th><th>في الحيوان</th><th>في الإنسان</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• ينتشر التضاعف الصبغي في النباتات عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج لتصبح (٣ن) أو ٤ن أو ٦ن أو ٨ن حتى ١٦ن</td><td>يقل التضاعف الصبغي في الحيوان (علل) لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضي وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغي على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التي ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس.</td><td>التضاعف الصبغي الثلاثي في الإنسان مميت ويسبب إجهاض للأجنة، بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبنكرياس في الإنسان بها تضاعف صبغي.</td></tr> </tbody> </table>	التضاعف الصبغي في النبات	في الحيوان	في الإنسان	• ينتشر التضاعف الصبغي في النباتات عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج لتصبح (٣ن) أو ٤ن أو ٦ن أو ٨ن حتى ١٦ن	يقل التضاعف الصبغي في الحيوان (علل) لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضي وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغي على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التي ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس.	التضاعف الصبغي الثلاثي في الإنسان مميت ويسبب إجهاض للأجنة، بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبنكرياس في الإنسان بها تضاعف صبغي.	
التضاعف الصبغي في النبات	في الحيوان	في الإنسان						
• ينتشر التضاعف الصبغي في النباتات عندما تتضاعف الصبغيات في الأمشاج لتصبح (٣ن) أو ٤ن أو ٦ن أو ٨ن حتى ١٦ن	يقل التضاعف الصبغي في الحيوان (علل) لأن تحديد الجنس في الحيوانات يقتضي وجود توازن دقيق بين عدد الصبغيات الجسمية والجنسية ويقتصر التضاعف الصبغي على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التي ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس.	التضاعف الصبغي الثلاثي في الإنسان مميت ويسبب إجهاض للأجنة، بالرغم من أن بعض خلايا الكبد والبنكرياس في الإنسان بها تضاعف صبغي.						

٢١ مقارنة بين: المحتوى الجيني في حقيقيات النواة والمحتوى الجيني في أوليات النواة

المحتوى الجيني في حقيقيات النواة	المحتوى الجيني في أوليات النواة
نسبة ضئيلة جداً من DNA تحمل الشفرة اللازمة لبناء البروتين والباقي عبارة عن أجزاء من DNA تحمل شفرة لبناء RNA الريبوسومي و RNA الناقل ونسبة أخرى غير معلومة الوظيفة (لا تحمل شفرة)	تمثل الجينات المستولة عن بناء RNA والبروتينات معظم المحتوى الجيني.

## ⑤ مقارنة بين: الطفرات المشيحية والطفرات الجسمية

طفرات جسمية	طفرات مشيحية	
طفرات جينية أو صبغية تحدث في الخلايا الجسمية وتظهر أعراض مفاجئة على العضو التي تحدث في خلاياه الطفرة	طفرات جينية أو صبغية تحدث في خلايا تناسلية فتظهر على الجنين الناتج.	التعريف
تنتشر في جميع الكائنات الحية تقريباً وهي أكثر شيوعاً في النباتات التي تتكاثر خضرياً حيث ينشأ فرع جديد في النبات العادي يحمل صفات جديدة مختلفة عن النبات الأم ويمكن فصله وزراعته وإكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوبة وفي هذه الحالة تعتبر طفرة حقيقية	تورث في الكائنات الحية التي تتكاثر تزاوجي (جنسي) ١. سلالة أنكن ٢. حالة كلاينفلتر ٣. حالة تيرنر	مثال

## ⑥ مقارنة بين: الطفرات الحقيقية والطفرات غير الحقيقية

الطفرات غير الحقيقية	الطفرات الحقيقية	المقارنة
طفرات تختفي بعد ظهورها ولا تظل متوارقة عبر الأجيال المتتالية	طفرات تظل متوارثة عبر الأجيال وقد تكون مرغوبة أو غير مرغوبة	التعريف
١. حالة كلاينفلتر ٢. حالة تيرنر	سلالة أنكن	مثال

## ⑦ مقارنة بين: الطفرات الحقيقية والطفرات المستحدثة

طفرات تلقائية	طفرات مستحدثة	
● تنشأ دون تدخل الإنسان ونسبتها ضئيلة جداً بين الكائنات الحية. ● لها دور هام في تطور الأحياء.	يستحدثها الإنسان لحدوث تغيرات مرغوبة في صفات كائنات معينة. أغلبها غير مرغوب عدا القليل الذي يختاره الإنسان لينتفع به.	المنشأ
التأثيرات البيئية المحيطة بالكائن الحي مثل: أ. الأشعة فوق البنفسجية والكونية. ب. بعض المركبات الكيميائية التي يتعرض لها الكائن الحي. ج. حرارة الجسم. د. البيئة المائية داخل الخلايا.	أ. عوامل طبيعية: أشعة (إكس - جاما - فوق البنفسجية) ب. بعض المركبات الكيميائية (غاز الخردل - حامض النيتروز - مادة الكولشيسين) ج. وعند معالجة القمة النامية للنبات بهذه المواد تضر خلاياها وتموت ويتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوي خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات.	السبب
١. سلالة أنكن في الأغنام. ٢. بعض أمراض النبات والحيوان. ٣. حالة كلاينفلتر ٤. حالة تيرنر	بعض أشجار الفاكهة: التي تتميز بأنها (حلو الطعم - ثمارها كبيرة - خالية من البذور (ثمار عذري)). فطر البنسليوم: كان دقيق ينتج كمية بنسليوم كبيرة.	أمثلة

## ⑧ مقارنة بين: الطفرات غير المرغوبة والطفرات المرغوبة

الطفرات غير المرغوبة	الطفرات المرغوبة	المقارنة
أغلب الطفرات ولا يحاول الإنسان إكثارها (علل) لأنها ضارة غالباً	نادرة لذلك يحاول الإنسان استحداثها بالطرق العلمية ليستفيد منها.	العدد
١. التشوهات الخلقية في الإنسان. ٢. العقم في النبات المؤدي لنقص المحصول. ٣. حالة كلاينفلتر وحالة تيرنر.	١. سلالة (أنكن) في الأغنام. ٢. طفرات زيادة إنتاج المحاصيل النباتية. ٣. فطر البنسليوم لإنتاج المضاد الحيوي (البنسلين).	أمثلة



## قواعد علمية هامة

## ثالثاً

- ① إنزيم دي أوكسي ريبونيوكليز: يحلل DNA تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على RNA أو البروتين وتم استخدامه في التجربة الحاسمة لأفري وزملاؤه لإثبات أن DNA هو المادة الوراثية في تجارب التحول البكتيري التي أجراها إفري وزملاءه.
- ② الفوسفور: يدخل في تركيب DNA البكتريوفاج ولا يدخل في تركيب بروتين البكتريوفاج.
- ③ الكبريت: قد يدخل في تركيب بروتين البكتريوفاج ولا يدخل في تركيب DNA البكتريوفاج.
- ④ كمية المادة الوراثية في الخلايا الجسدية المختلفة لكائن معين متساوية.
- ⑤ كمية المادة الوراثية في الخلايا الجنسية نصف كميتها في أي خلية جسدية لنفس الكائن.
- ⑥ المادة الوراثية ثابتة بشكل واضح في الخلايا فلا تُهدم أو يُعاد بنائها باستمرار.
- ⑦ المادة الوراثية لها القدرة على التضاعف الذاتي أثناء انقسام الخلية الجسدية.
- ⑧ في اللولب المزدوج لجزيئات DNA:

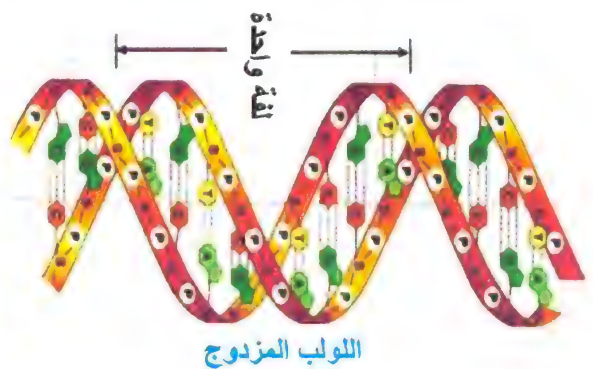
- $A = T$ , $G = C$	- $A + G = T + C$	- $A + G + T + C = 100\%$
- $\frac{A}{T} = \frac{G}{C} = 1$	- $\frac{A+G}{T+C} = 1$	

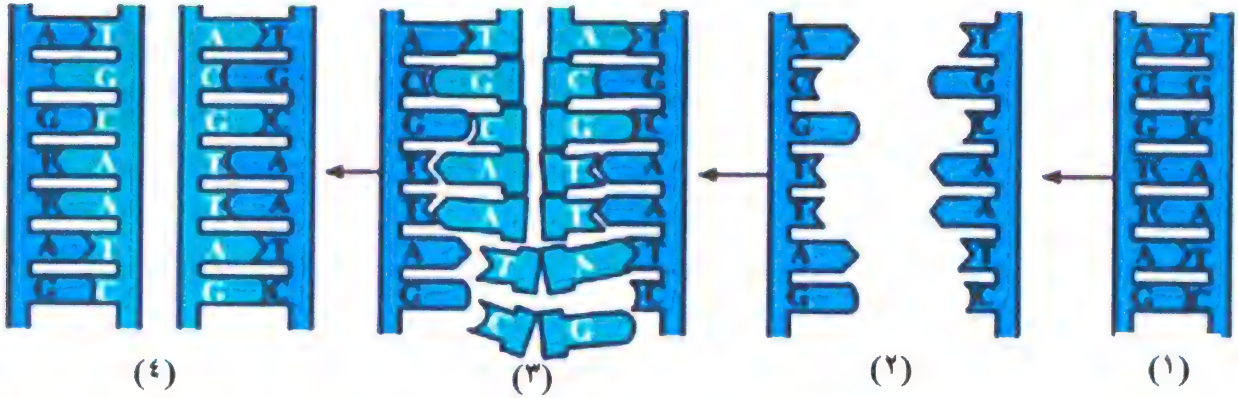
- ⑨ عدد البيورينات (A + G) في اللولب المزدوج = عدد البريميدينات (T + C)
- ⑩ عدد مجموعات الفوسفات في اللولب المزدوج لجزيء DNA = عدد نيوكليوتيدات اللولب المزدوج = عدد جزيئات سكر ديوكسي ريبوز في اللولب.
- ⑪ عدد نيوكليوتيدات شريط DNA الواحد = عدد لفات الشريط الواحد  $10 \times$
- ⑫ عدد لفات الشريط الواحد = عدد نيوكليوتيدات شريط DNA  $10 \div$
- ⑬ عدد لفات قطعة من لولب مزدوج من DNA = عدد نيوكليوتيدات الشريطين  $20 \div$
- ⑭ عدد درجات سلم DNA = عدد نيوكليوتيدات الشريط الواحد = عدد القواعد النيتروجينية على الشريط الواحد = عدد جزيئات السكر في الشريط الواحد = عدد مجموعات الفوسفات في الشريط الواحد = عدد أزواج القواعد النيتروجينية على الشريطين.
- ⑮ عدد الروابط الهيدروجينية الموجودة في قطعة من لولب مزدوج DNA = (عدد قواعد الجوانين أو السيتوزين  $3 \times$ ) + (عدد قواعد الأدينين أو الثايمين  $2 \times$ ).
- ⑯ عدد أنواع القواعد النيتروجينية التي تساهم في تكوين نيوكليوتيدات الأحماض النووية = خمسة هي A, G, C, T, U لكل حمض نووي أربعة قواعد فقط.
- ⑰ عدد أنواع النيوكليوتيدات التي تساهم في تكوين الأحماض النووية = ثمانية ( لكل حمض نووي أربعة نيوكليوتيدات خاصة).
- ⑱ أقل عدد من أنواع النيوكليوتيدات يكون قطعة من لولب مزدوج DNA هي أربعة (A مع T) و (G مع C).
- ⑲ الوزن الجزيئي للبيورينات (G + A) أكبر من الوزن الجزيئي للبريميدينات (T + C).
- ⑳ لو تم فك جزيئات DNA (صبغيات) في خلية جسدية واحدة لإنسان ووضعت بجوار بعضها لوصل طولها إلى (2) متر تقريباً.
- ㉑ لو تم فك جزيئات DNA (صبغيات) في حيوان منوي واحد للإنسان ووضعت بجوار بعضها لوصل طولها إلى (1) متر تقريباً.
- ㉒ لو تم فك جزيئات DNA (صبغيات) في خلية جسدية واحدة لحيوان السلمندر ووضعت بجوار بعضها لوصل طولها إلى (60) متر تقريباً.
- ㉓ لو تم فك جزيئات DNA (صبغيات) في حيوان منوي واحد لحيوان السلمندر ووضعت بجوار بعضها لوصل طولها إلى (30) متر تقريباً.
- ㉔ لو تم فك جزيء DNA الرئيسي في بكتيريا *E. Coli* لوصل طولها (1,4) مم.
- ㉕ طول خلية بكتيريا *E. Coli* حوالي 2 ميكرون.

- ١٦ طول المنطقة النووية في بكتيريا *E. Coli* ٢,٠ ميكرون.
- ١٧ يتراوح قطر نواة الخلية الجسدية في الإنسان من (٢ : ٣) ميكرون.
- ١٨ تحتوي خلايا نوع من حيوان السلمندر على أكبر محتوى جيني حيث تحتوى على كمية من DNA تعادل ٣٠ مرة قدر الكمية الموجودة في الخلية البشرية مع إن هذا الحيوان تكون خلاياه بدون شك بها كمية أقل من البروتين.
- ١٩ يلتف جزئ DNA في الصبغي حول مجموعة من الهستونات مكوناً حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA (عشر مرات) وهذا غير كاف ليشغل DNA حيز النواة. ترتب النيوكليوسومات الملففة بشدة على شكل حلقة كبيرة لتقصير الـ DNA للطول المطلوب (١٠٠٠٠٠ مرة).
- ٢٠ في حقيقيات النواة نسبة ضئيلة جداً من DNA تحمل التعليمات أو الشفرات اللازمة لبناء البروتين أما النسبة الباقية وهي أجزاء DNA لا تحمل شفرة لنسخ RNA أولبناء البروتين.
- ٢١ في أوليات النواة معظم المحتوى الجيني مسئول عن بناء RNA والبروتينات.
- ٢٢ مواضع الروابط التساهمية في DNA:
- ١ مع الذرة رقم (١) في سكر ديوكسي ريبوز والقاعدة النيتروجينية.
  - ٢ مع الذرة رقم (٥) في سكر ديوكسي ريبوز ومجموعة الفوسفات.
  - ٣ مع الذرة رقم (٣) في سكر ديوكسي ريبوز النيوكليوتيد التالي.
- ٢٣ مواضع الروابط الهيدروجينية في DNA
- ١ بين القاعدة النيتروجينية أدنين (A) لنوكليوتيد والقاعدة النيتروجينية (T) للنوكليوتيد المقابل (رابطين هيدروجينيتين).
  - ٢ بين القاعدة النيتروجينية أدنين (G) لنوكليوتيد والقاعدة النيتروجينية (C) للنوكليوتيد المقابل (ثلاث روابط هيدروجينية).
- ٢٤ مواضع الشحنات الكهربائية في جزئ DNA توجد على مجموعة الفوسفات السالبة لترتبط بقوة الشحنات الموجبة الموجودة على المجموعة الجانبية (R) للحمضين القاعديين (أرجينين + ليسين) الموجودة في البروتينات الهستونية لتكوين حلقات من النيوكليوسومات لتقصير طول DNA عشر مرات.
- ٢٥ الطفرة تغير مفاجئ في طبيعة العوامل الوراثية المتحكم في صفات معينة قد ينتج عنه تغيير في صفات الكائن الحي وهي نادرة الظهور.
- ٢٦ الطفرة الحقيقية: هي الطفرة التي تظل متوارثة عبر الأجيال المتلاحقة.
- ٢٧ الطفرات الجينية: أكثر حدوثاً من الطفرات الصبغية في نفس الخلية.
- ٢٨ الطفرات الجسمية: أكثر حدوثاً من الطفرات المشيحية في نفس الفرد.
- ٢٩ الطفرات التلقائية: أكثر حدوثاً من الطفرات المستحدثة في نفس الفرد.
- ٣٠ الطفرات الغير مرغوبة: أكثر حدوثاً من الطفرات المرغوبة في نفس الفرد.
- ٣١ الطفرات تعمل على ظهور صفة جديدة غالباً ولا يعني أن الصفة الجديدة مرغوبة.
- ٣٢ تغيرات بعض صفات الجنس البشري في هيروشيما عقب إلقاء القنبلة الذرية ١٩٤٥ م بسبب أشعة (جاما - أكس - غيرها) الناتجة من التفجيرات النووية أدت لحدوث طفرات غيرت العوامل الوراثية سواء في الأمشاج أو الخلايا الجسدية فتغيرت صفات النسل والأفراد
- ٣٣ تعمل الطفرة على ظهور صفات جديدة لأن الطفرة تسبب تغيير في العوامل الوراثية (الجينات) أو (الكروموسومات) فتغير من خواص DNA فيتغير تتابع الأحماض الأمينية في البروتين الناتج فتتغير الصفة الوراثية لأن كل صفة وراثية عبارة عن بروتين معين.
- ٣٤ الطفرات في الإنسان نادرة الظهور لأن:
- ١ معظم الطفرات متنحية لا تظهر في النسل إلا إذا كانت نقية.
  - ٢ جزئ DNA له القدرة على إصلاح عيوبه بفعل ٢٠ إنزيم من إنزيمات الربط التي تتعرف على منطقة التلف وتصلحه.
  - ٣ بعض الطفرات مميتة: فعند ظهورها على الفرد بصورة نقية يموت الفرد.
  - ٤ بعض الطفرات جسمية: لا تظهر في الأمشاج فلا تظهر على الفرد الجديد.
  - ٥ بعض الطفرات تسبب العقم: مثل (حالة كلاينفلتر - ترينر) فلا تنتقل إلى الأجيال القادمة.

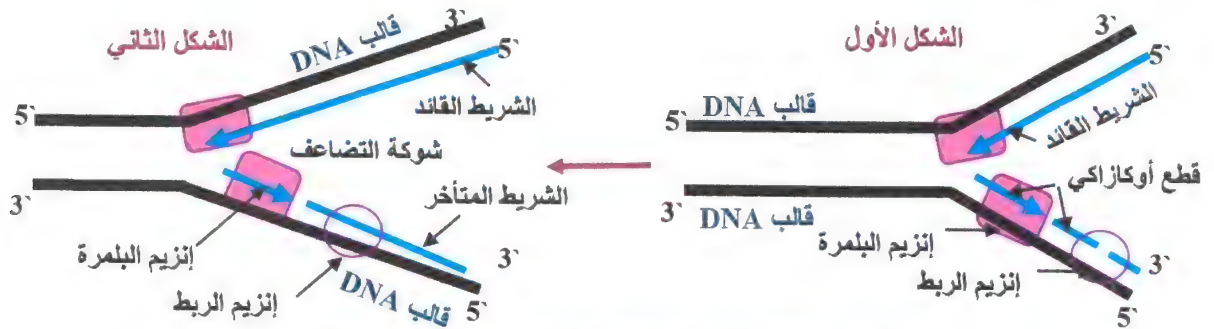


رابعاً





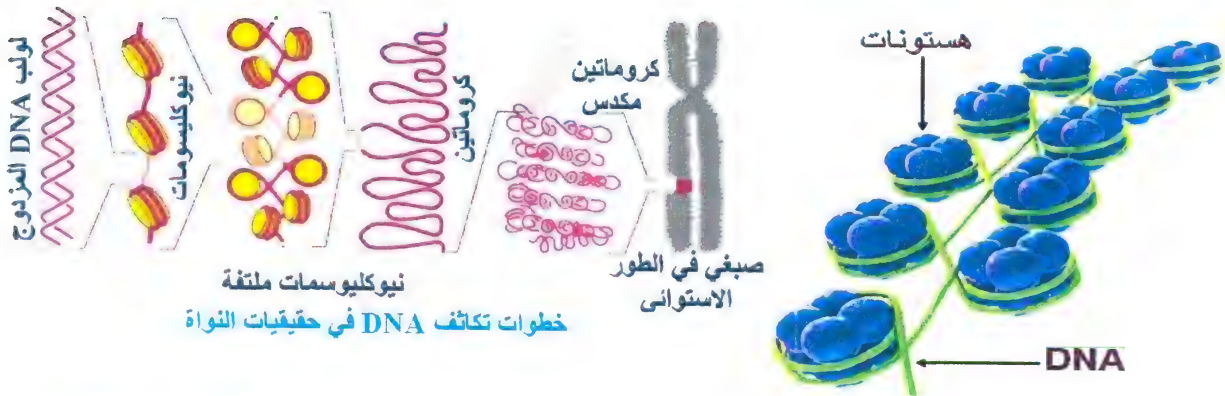
شكل يوضح تضاعف DNA طبقاً لنموذج واتسون وكريك



طريقة عمل إنزيم البلمرة وإنزيم الربط أثناء تضاعف DNA



DNA بالمجهر الإلكتروني في أوليات النواة





## خامساً أسئلة وردت في امتحانات سنوات سابقة

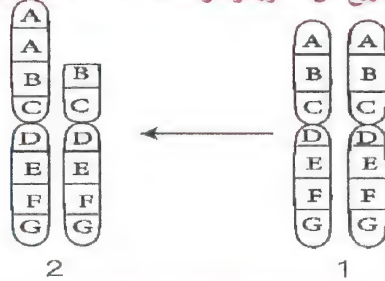
تجريبي ٢٠٢١

١ أي الخواص التالية تدل على درجة تعقد الكائن الحي وتطوره؟

- ① كمية DNA التي توجد في خلاياه. ② كمية البروتين المتكونة في خلاياه.  
③ عدد أنواع الأحماض الأمينية في خلاياه. ④ تعدد أنواع الأحماض الريبوزية RNA.

٢ ادرس الرسم التخطيطي الذي يوضح مجموعة من الجينات على زوج من الكروموسومات المتماثلة أثناء تكوين الأمشاج.

تجريبي ٢٠٢١



ثم استنتج: ما النتيجة المترتبة على هذه الحالة؟

- ① طفرة صبغية ويزداد تأثير الجين (A).  
② طفرة جينية ويتغير ترتيب القواعد النيتروجينية.  
③ طفرة جينية ويتغير نوع البروتين.  
④ طفرة صبغية ولا يتغير تأثير الجين (A).

تجريبي ٢٠٢١

٣ إذا علمت أن نسبة الثايمين على أحد أشرطة DNA تساوي ٢٠%. ما هي نسبة الأدينين على نفس الشريط؟

- ① ٢٠% ② ٣٠% ③ ٨٠% ④ غير معروفة.

تجريبي ٢٠٢١

٤ ما الذي يميز DNA في حقيقيات النواة عن DNA في أوليات النواة؟

- ① يحمل شفرة بناء RNA بأنواعه الثلاثة. ② يوجد على شكل نيوكليوسومات.  
③ يتضاعف قبل انقسام الخلية. ④ يمكن قطعه بواسطة إنزيمات القصر.

٥ ما النتيجة المترتبة على استخدام الإنسان لمواد مشعة أو مركبات كيميائية في معالجة خلايا النباتات والفطريات لإنتاج كميات أكبر من البروتين؟

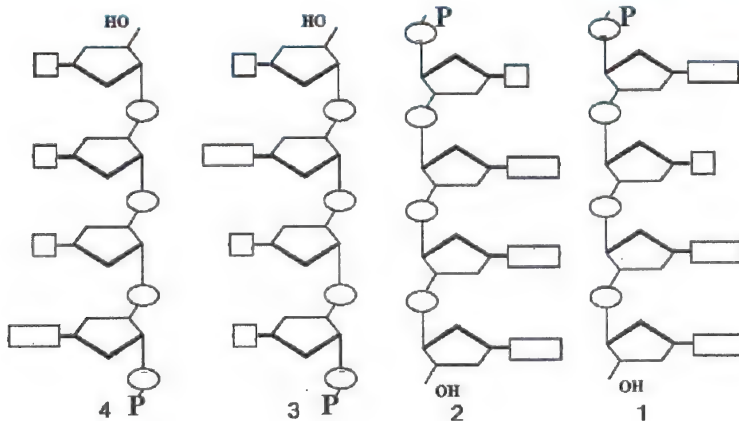
تجريبي ٢٠٢١

- ① تكرار الجين الواحد عدة مرات على نفس الكروموسوم. ② تكرار الجينات بسبب زيادة عدد الكروموسومات.  
③ تكرار القواعد النيتروجينية في نفس الجين. ④ تغيير نوع البروتين الناتج عن الترجمة.

دور أول ٢٠٢١

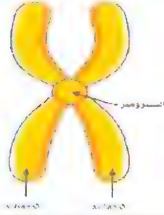
٦ ادرس الشكل الذي يوضح عدداً من أشرطة الحمض النووي.

ما الشريطان اللذان يمكن استخدامهما في بناء لولب DNA؟



- ① 1، 3 ② 1، 4  
③ 2، 3 ④ 2، 4

دور أول ٢٠٢١



٧) أمامك صورة أحد الصبغيات في الطور الاستوائي أثناء انقسام الخلية.

ما نوع البروتينات التي لها دور في وجود هذا الصبغي بهذا الشكل؟

١) هستونية وغير هستونية تنظيمية.

٢) هستونية وغير هستونية تركيبية.

٣) هستونية.

دور أول ٢٠٢١



٨) ادرس الرسم الذي يوضح الانشطار الثنائي في الأميبا وانقسام خلايا الكبد في الإنسان.

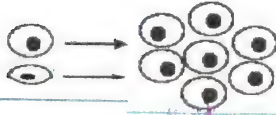
ما العملية التي تقوم بها هذه الخلايا لإنتاج خلايا تشبه الأصل في جميع العمليات؟

١) تضاعف DNA قبل انقسام النواة.

٢) نسخ mRNA لإنتاج نفس البروتينات.

٣) نشاط إنزيمات الربط لإصلاح عيوب DNA.

٤) نسخ tRNA لتكوين الريبوسومات.



دور أول ٢٠٢١

٩) إذا كانت النسبة المئوية للقواعد النيتروجينية في شريط DNA القالب كالتالي:

٤)  $T = 30\%$ ٢)  $C = 10\%$ ٢)  $G = 45\%$ ١)  $A = 15\%$ 

ما القاعدة النيتروجينية التي يجب أن تتواجد بنسبة ٣٠% لإنتاج الشريط الذي يتكامل مع هذا الشريط؟

٢) T

٣) C

٢) G

١) A

١٠) أي الكائنات تعطي نتائج تختلف عما توصلت إليه فرانكلين عند استخدام تقنية حيود أشعة (X) خلال مادتها الوراثية؟

دور أول ٢٠٢١

٢) بكتيريا الالتهاب الرئوي سلالة (S).

١) فيروس لاقمات البكتيريا.

٣) فيروس شلل الأطفال.

٣) بكتيريا الالتهاب الرئوي سلالة (R).

دور أول ٢٠٢١

١١) ما المحلول الذي يمكن لمزارع استخدامه لتنشيط نمو الجذور على عقل نبات القصب؟

٢) حمض النيتروز.

٣) لبن جوز الهند.

٢) أندول حمض الخليك.

١) استخدام النيتروجين السائل.

دور أول ٢٠٢١

١٢) لاحظ مزارع نمو بعض ثمار الفاكهة أكبر من الحجم الطبيعي. ما السبب المحتمل لهذه الحالة؟

٢) نقص في عدد الصبغيات.

١) فقد جزء من أحد الصبغيات.

٣) تحول الجين السائد إلى متنحي.

٣) حدوث تكرار للجينات.

١٣) إذا علمت أن الكروموسوم يتكون من كروماتيد واحد قبل حدوث تضاعف DNA، وبعد التضاعف يصبح الكروموسوم مكون من ٢

دور أول ٢٠٢١

كروماتيد، الشكل المقابل يوضح إحدى الخلايا في بداية مرحلة الانقسام.

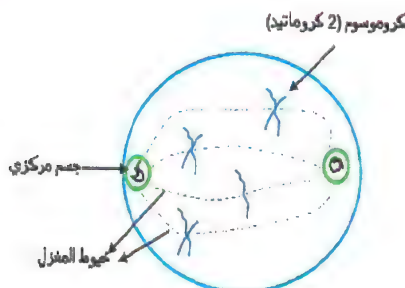
ما الذي يمكن استنتاجه من خلال هذا الرسم؟

١) تحتوي الخليتان الناتجتان على نفس كمية DNA.

٢) تحتوي الخليتان الناتجتان على نفس عدد الكروموسومات.

٣) حدوث تضاعف للمحتوى الجيني قبل الانقسام.

٢) حدوث خلل في عملية تضاعف DNA.





١٤ عند حساب النسبة المئوية لكل من الفوسفور والكبريت في عينة من المادة الوراثية لأربعة كائنات حية مختلفة ظهرت النسب كما

النسبة	الكائن	
	الفوسفور	الكبريت
١	%٥٠	%٥٠
٢	%٧٣	%٢٧
٣	%١٠٠	صفر%
٤	%٥٦	%٤٤

بالتداول. ما الرقم الذي يعبر عن البكتيريا؟ دور أول ٢٠٢١

- ١ (أ)  
٢ (ب)  
٣ (ج)  
٤ (د)

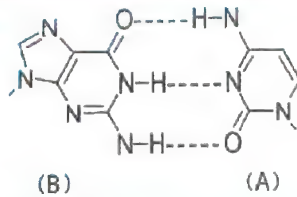
١٥ توصل العالم تشارجاف بالتحليل الكيميائي لـ DNA من مصادر مختلفة، أن قواعد البريميدينات = قواعد البيورينات.

دور ثان ٢٠٢١

أي استنتاجات واطسون وكريك تتفق مع نتائج تشارجاف؟

- ١ (أ) أحد شريطي DNA في وضع معاكس للآخر.  
٢ (ب) يحدث ارتباط بين A و T وبين G و C.  
٣ (ج) يلتف DNA مرة كل ١٠ نيوكليوتيدات على الشريط الواحد.  
٤ (د) هيكل سكر فوسفات يمثل جانبي السلم والقواعد تمثل درجات السلم.

دور ثان ٢٠٢١



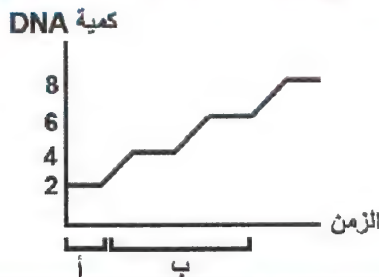
١٦ ادرس الشكل الذي يوضح ارتباط قاعدتين نيروجينيتين معاً.

ما الذي يمثل كل من A ، B على الترتيب؟

- ١ (أ) جوانين وسيتوزين.  
٢ (ب) ثايمين وأدينين.  
٣ (ج) أدينين وثايمين.  
٤ (د) سيتوزين وجوانين.

دور ثان ٢٠٢١

١٧ ادرس الرسم البياني الذي يوضح كمية DNA داخل إحدى الخلايا النباتية خلال الفترتين أ، ب ثم أجب:



ما عدد الخلايا التي سوف تتكون في نهاية الفترة (ب)؟

- ١ (أ) خلية واحدة بها ٣ أمثال المادة الوراثية بالخلية الأصلية.  
٢ (ب) خلية واحدة بها ٤ أمثال المادة الوراثية بالخلية الأصلية.  
٣ (ج) ٨ خلايا بكل خلية ٤ أمثال المادة الوراثية بالخلية الأصلية.  
٤ (د) ٨ خلايا بكل منهما نفس المادة الوراثية بالخلية الأصلية.

دور ثان ٢٠٢١

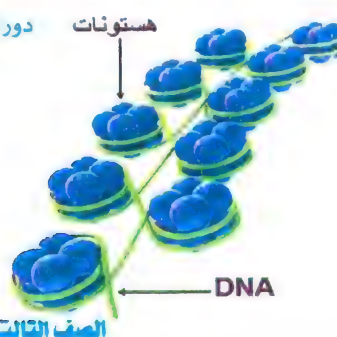


١٩ ادرس الشكل الذي يعبر عن ساق نبات تمت معالجته بحمض النيتروز، ثم حدد:

أي المناطق قد يحدث بها عدم تكوين غشاء فاصل بين الخلايا الناتجة من الانقسام؟

- ١ (أ) أ، ب  
٢ (ب) ب، ج  
٣ (ج) أ، ج  
٤ (د) أ، ب، ج

دور ثان ٢٠٢١

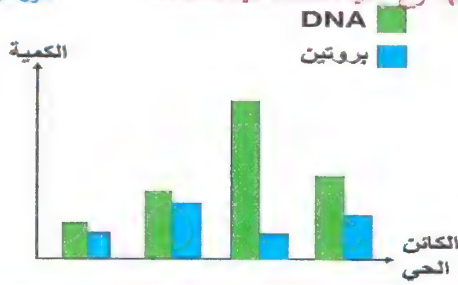


٢٠ ادرس الشكل ثم أجب: ما العملية التي يستخدم فيها التركيب الموضح بالشكل؟

- ١ (أ) تضاعف DNA في الخلية البكتيرية.  
٢ (ب) انقسام الخلية البشرية.  
٣ (ج) انقسام الخلية البكتيرية.  
٤ (د) تضاعف DNA في الخلية البشرية.

دورثان ٢٠٢١

الرسم البياني يوضح النسبة بين كمية DNA وكمية البروتين التي تنتجها أربع خلايا لكانات حية مختلفة.



ما الذي يمكن استنتاجه بالنسبة للكان (أ)؟

- ① يعتبر من أوليات النواة.  
 ② يعتبر من حقيقيات النواة.  
 ③ صاحب أكبر محتوى جيني.  
 ④ كمية DNA التي تمثل الشفرة فيه أقل من ٧٠%.

ادرس الرسم الذي يوضح فقد القواعد المشار إليها أثناء تضاعف DNA في نفس الوقت بفرض أنه تم إصلاح هذا التلف بإضافة

نيوكليوتيدتين بدلاً من التالفين؟ ما النسبة المئوية لإصلاح هذا العيب من القواعد التالفة لتعود إلى التركيب الأصلي؟ دورثان ٢٠٢١

G	C	A	T	A	G	G	C
C	G	T	A	T	C	C	G

① ٧٥%

② ١٠٠%

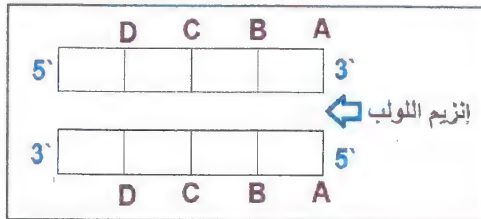
③ ٢٥%

④ صفر%

دورثان ٢٠٢١

الرسم يوضح عملية تضاعف DNA. بفرض أن إنزيم اللولب يقوم بفصل شريطي DNA بداية من A حتى D.

ما الترتيب الصحيح لاتجاه عمل إنزيم البلمرة على شريط DNA القالب ٥ إلى ٣ أثناء عملية التضاعف؟



① C → D → B → C → A → B

② B → A → C → B → D → C

③ D → C → C → B → B → A

④ A → B → B → C → C → D

دورثان ٢٠٢١

إذا تمت زراعة نبات القمح في شهري فبراير ومارس يحدث له نمو خضري فقط.

ما الوسيلة التي يمكن أن تحفز هذا النبات على تكوين الأزهار والثمار عند زراعته في هذين الشهرين؟

- ① رش النبات بغاز الخردل؟  
 ② رش النبات بمحلول إندول حمض الخليك.  
 ③ استخدام الأسمدة العضوية.  
 ④ ري النبات على فترات متقاربة.

دور أول ٢٠٢٢

أي مما يلي لا يتأثر عند حدوث خلل في الجين المكون لهرمون التيموسين؟

- ① البيروفرين.  
 ② الأجسام المضادة.  
 ③ الانتروفيرونات.  
 ④ الليمفوكينات.

دور أول ٢٠٢٢

ادرس الرسم الذي يوضح إحدى صور DNA:

ما الذي يمكن استنتاجه حول نوع الكائن الحي الذي يحتوي على هذا الشكل؟

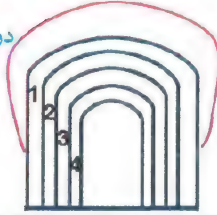


- ① أحد الفيروسات.  
 ② أحد حقيقيات النواة.  
 ③ أحد أوليات النواة.  
 ④ قد يكون أحد أوليات النواة أو أحد حقيقيات النواة.



## الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

دور أول ٢٠٢٢



٢٧ ادرس الشكل الذي يمثل قمة نامية لأحد النباتات تم معاملتها بمادة الكولشيسين، ثم حدد:

أي المناطق لن تنجح خلاياها في النمو لإنتاج ثمار كبيرة الحجم؟

- ١ ①  
٢ ②  
٣ ③  
٤ ④

دور أول ٢٠٢٢

٢٨ أي مما يلي يصف الفرق بين الطفرة في سلالة أنكن في الأغنام والطفرة في قطر البنسيليوم؟

- ① الأهمية. ② إمكانية التوريث. ③ المنشأ والأهمية. ④ المنشأ ومكان الحدوث.

٢٩ إذا احتوت قطعة جزيء DNA على ٢٠٠ نيوكليوتيدة وكانت نسبة النيوكليوتيدات التي تحتوي على القواعد النيتروجينية الأدينين في

هذه القطعة ١٥%. ما عدد الروابط الهيدروجينية التي توجد بين القواعد النيتروجينية في هذه القطعة؟

- ٢١٠ ① ٢٧٠ ② ٥٤٠ ③ ٢٣٠ ④

٣٠ حالة تيرنر هي حالة وراثية تنشأ في أنثى الإنسان نتيجة غياب كروموسوم جنسي (X). مما يؤدي إلى عدم اكتمال الأعضاء التناسلية

لها. ما النتيجة المترتبة على هذه الحالة؟

- ① تموت نتيجة عدم اكتمال أعضائها التناسلية. ② تنجب أطفال طبيعيين. ③ تورث هذه الحالة إلى الأجيال القادمة. ④ استمرار حياة أنثى تيرنر.

دور أول ٢٠٢٢

٣١ أي مما يأتي يُعتبر صحيحاً بالنسبة للمحتوى الجيني للخلية البشرية؟

- ① نسخ بالكامل. ② يتضاعف بالكامل. ③ نسخ أكثر من ٧٠% منه. ④ إصلاح كل التلف الذي يحدث له.

دور أول ٢٠٢٢

٣٢ أي الحالات الآتية لا يسبقها عملية تضاعف DNA؟

- ① تعويض خلايا الجلد القالفة. ② تكوين الخلايا المنوية الأولية. ③ تكوين أمهات المني. ④ تعويض خلايا الدم الحمراء في نخاع العظام.

دور أول ٢٠٢٢

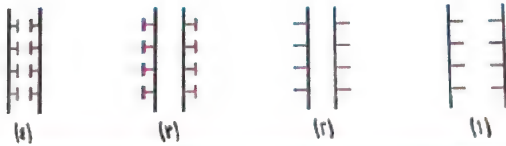
٣٣ ما العملية التي لن تتوقف عند إضافة إنزيم دي أوكسي ريبونوكليز؟

- ① تكاثر الفاج داخل الخلية البكتيرية. ② تضاعف DNA. ③ التحول البكتيري. ④ تكاثر فيروس الإنفلونزا داخل الجسم.

دور ثان ٢٠٢٢

٣٤ ادرس الأشكال التخطيطية الآتية، ثم حدد: أي منها يعبر عما توصلت إليه فرانكلين؟

— هيكل سكر فوسفات  
— قواعد نيوكليوتيدية



- ① (١)  
② (٢)  
③ (٣)  
④ (٤)

دور ثان ٢٠٢٢

٣٥ ما النسبة بين المحتوى الجيني لخلية جلد أحد أنواع حيوان السلمندر وخلية جلد الإنسان على الترتيب؟

- ٢:١٥ ① ١:١٥ ② ١:٣٠ ③ ٣٠:١ ④

دور ثان ٢٠٢٢

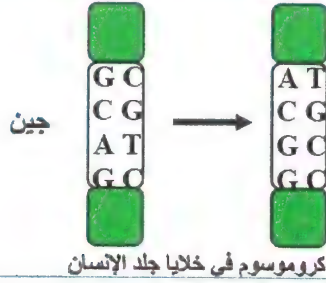
٣٦ ما سبب حدوث طفرة أدت إلى ظهور صفة متنحية في ذكور نحل العسل؟

- ① طفرة جينية في الحيوانات المنوية. ② طفرة صبغية في البويضات. ③ طفرة جينية في كل من البويضات والحيوانات المنوية. ④ طفرة جينية في البويضات.

٢٧ تم حقن بعض فئران التجارب بسلسلة من بكتيريا الالتهاب الرئوي غير المميتة الحية (R) فأصبحت الفئران بأعراض الالتهاب الرئوي وبعد شفاء الفئران تم حقنها مرة أخرى بنفس السلسلة الحية (R) وبعد يومين تم حقنها بالسلسلة المميتة (S) المقتولة. دورثان ٢٠٢٢  
فما الذي تتوقع حدوثه لهذه الفئران؟

- ① موت جميع الفئران. ② موت بعض الفئران. ③ ظهور أعراض الالتهاب الرئوي. ④ عدم ظهور أي أعراض.

دورثان ٢٠٢٢



٢٨ ادرس الرسم الذي أمامك ثم حدد: ما النتيجة المترتبة على هذا التغير؟

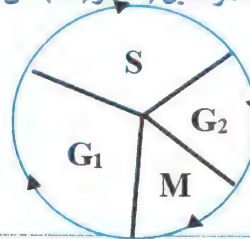
- ① طفرة صبغية. ② طفرة مشيحية. ③ طفرة حقيقية. ④ طفرة جينية.

دورثان ٢٠٢٢

المرحلة	مميزاتها
M	انقسام ميتوزي
G <sub>1</sub>	تضاعف محتويات الخلية
S	تضاعف الحمض النووي DNA
G <sub>2</sub>	نمو الخلية في الحجم

٢٩ الشكل المقابل يوضح الدورة الخلوية لإحدى الخلايا خلال ٢٤ ساعة.

ما النسبة بين كمية DNA في المرحلتين (G<sub>1</sub>) و (G<sub>2</sub>) على الترتيب؟



- ① ١:٢ ② ١:١ ③ ٤:١ ④ ٢:١

تجريبي ٢٠٢٣

٤٠ أي المراحل التالية من النمو الجنيني للإنسان يحدث خلالها أكبر معدل لتضاعف DNA في خلايا الجنين؟



②

③

④

①

تجريبي ٢٠٢٣

٤١ أي مما يلي يصف جينوم البكتيريوفاج؟

- ① جزئ DNA ورأس الغلاف البروتيني. ② رأس وذيل الغلاف البروتيني. ③ جزئ DNA فقط. ④ جزئ DNA وذيل الغلاف البروتيني.

تجريبي ٢٠٢٣

٤٢ أي من الكائنات التالية إذا تم استخدام تقنية حيود أشعة (X) خلال مادته الوراثية يعطي النتائج التالية:

- ① ((القواعد النيتروجينية متعامدة على أحد جانبي هيكل مفرد من السكر والفوسفات))؟ ② بكتيريا ايشيرشيا كولاي. ③ بكتيريوفاج. ④ فيروس شلل الأطفال. ⑤ بكتيريا الالتهاب الرئوي سلالة (S).

تجريبي ٢٠٢٣

٤٣ ما التلف الذي يمكن إصلاحه باستخدام إنزيمات إصلاح عيوب DNA؟

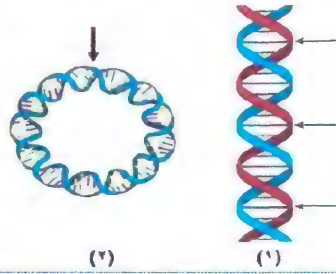
- ① تلف قاعدة بيورونية في أحد درجات سلم DNA. ② إزالة أحد درجات سلم DNA. ③ تلف في أحد جينات فيروس الإنفلونزا. ④ تفسير الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد النيتروجينية.



## الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

٤٤ ادرس الرسم المقابل الذي يوضح صورتين من جزيئات DNA ٢،١. والأسهم تشير إلى مناطق حدوث نفس العملية الحيوية.

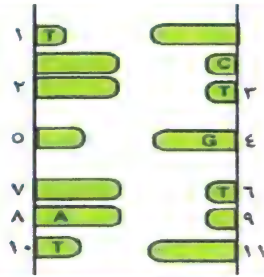
تجريبي ٢٠٢٣



ثم استنتج: ما الفرق بين العملية في كل من ٢،١؟

- ① الناتج النهائي للعملية.
- ② نوع الإنزيمات المستخدمة.
- ③ الغرض من العملية.
- ④ نقطة بدء العملية.

تجريبي ٢٠٢٣



٤٥ أمامك قطعة من جزيء DNA. أي الاستبدالات الآتية تؤدي لحدوث طفرة؟

- ① النيوكليوتيدة 4 بدلاً من 2.
- ② النيوكليوتيدة 2 بدلاً من 11.
- ③ النيوكليوتيدة 11 بدلاً من 8.
- ④ النيوكليوتيدة 8 بدلاً من 7.

تجريبي ٢٠٢٣

٤٦ حدث تلقيح ذاتي لنبات الفراولة صغير الثمار أنتج نباتات كبيرة الثمار. ما سبب حدوث هذه الحالة؟

- ① انعزال الجينات في الانقسام الميوزي.
- ② حدوث تغيير في مكان جين الحجم على الكروموسوم.
- ③ انعزال الجينات في الانقسام الميوزي.
- ④ عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير.

دور أول ٢٠٢٣

٤٧ ادرس الجدول الآتي، ثم استنتج:

ما الحرف الذي يشير إلى أحد الفطريات؟

الكائن الحي	كروموسومات	DNA لأولىات النواة	بلازميدات	طريقة التغذية
L	✓	✓	-	غير ذاتي التغذية
M	✓	✓	-	ذاتي التغذية
N	✓	✓	✓	غير ذاتي التغذية
O	-	✓	✓	غير ذاتي التغذية

- ① L
- ② M
- ③ N
- ④ O

دور أول ٢٠٢٣

٤٨ ما النسبة بين عدد اللفات في جزيء DNA وعدد أزواج القواعد النيتروجينية على الترتيب؟

- ① ١٠:٢٠
- ② ٢٠:١
- ③ ١:١٠
- ④ ١:١

دور أول ٢٠٢٣

٤٩ ادرس الرسم لانقسام إحدى الخلايا ميتوزياً، ثم استنتج:

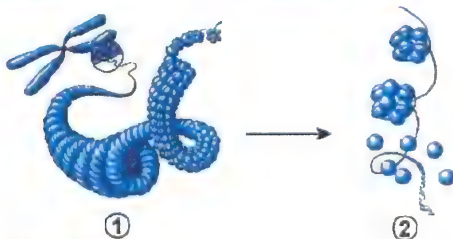


أي مما يلي لا يعد سبباً لحدوث التغيير في الرسم من (1) إلى (2)؟

- ① الوسط المائي داخل الخلية.
- ② المواد الكيميائية والإشعاع.
- ③ خلل في تكوين خيوط المغزل.
- ④ خلل في انقسام السيتوبلازم.

دور أول ٢٠٢٣

٥٠ ادرس الرسم الذي أمامك ثم استنتج: ما الحالة التي تتطلب التحول من (1) إلى (2) في جزيء DNA؟



- ① تكوين اللاقحة الجرثومية في الإسبروجيرا.
- ② تكوين الخلايا المنوية الأولية.
- ③ الانشطار الثنائي في البكتيريا.
- ④ التبرعم في الهيدرا.

العمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

دور أول ٢٠٢٣

٥١ ما سبب عدم إصلاح عيوب المادة الوراثية للفيروس شلل الأطفال داخل خلية العائل؟

- ① لغياب إنزيمات الربط داخل خلية العائل.  
② لأن المادة الوراثية للفيروس تتكون من شريط مقرد.  
③ لأن إنزيمات الربط متخصصة لإصلاح عيوب المادة الوراثية للعائل فقط.  
④ لأن المادة الوراثية للفيروس لا تخترق نواة خلية العائل.

دور ثان ٢٠٢٣

٥٢ ما وصف DNA المتكرر في خلايا الكائن الحي؟

- ① نسخ متكررة لكل المحتوى الجيني وتوجد في جميع خلايا الجسم.  
② نيوكليوتيدات تستخدم أكثر من مرة في جزيئات DNA.  
③ تتابعات من DNA لها عدة نسخ في المحتوى الجيني.  
④ تتابعات من النيوكليوتيدات لا تنسخ ولا تترجم إلى بروتين.

٥٣ تعرض بعض الأشخاص لمستويات عالية من الإشعاع في إحدى محطات الطاقة النووية أدى إلى إصابة هؤلاء الأشخاص

دور ثان ٢٠٢٣

بالسرطان، ما السبب في إصابة هؤلاء الأشخاص بالسرطان؟

- ① حدوث تغير في DNA الخلايا المشيحية.  
② حدوث تغير في DNA الخلايا الجسدية.  
③ حدوث تغير في عدد الكروموسومات للخلايا الجسدية.  
④ حدوث تغير في عدد الكروموسومات للخلايا المشيحية.

دور ثان ٢٠٢٣

٥٤ ادرس الجدول المقابل ثم استنتج: أين يوجد DNA لأوليات النواة في الكائن المشار إليه بالحرف (A)؟

الكائن الحي	كروموسومات	DNA لأوليات النواة	بلازميدات	صغ الكلورفيل
A	✓	✓	—	✓

- ① البلاستيدات فقط.  
② الميتوكوندريا فقط.  
③ البلاستيدات والميتوكوندريا.  
④ البلاستيدات والميتوكوندريا والنواة.

دور ثان ٢٠٢٣ (معدل)

٥٥ أي شريطي DNA بعد التضاعف يسمى الشريط المتأخر Legging strand؟

- ① الشريط الذي يتم بناءه في نفس اتجاه عمل إنزيم اللولب.  
② الشريط الذي يتم بناءه عكس اتجاه عمل إنزيم اللولب.  
③ الشريط الذي يتم بناءه في نفس اتجاه عمل إنزيم البلمرة.  
④ الشريط المكمل للشريط القالب (3' ← 5').

٥٦ ادرس الرسم لقطعة من جزيء DNA، ثم استنتج: كم عدد القواعد النيتروجينية التي تتواجد في هذه القطعة؟ دور أول ٢٠٢٤



- ① ٦٠  
② ٣٠  
③ ٢٤  
④ ٦

دور أول ٢٠٢٤

٥٧ أي من شريطي DNA يتم بناؤه في الاتجاه (5' ← 3') أثناء تضاعف DNA؟

- ① الشريط المكمل للشريط القالب (3' ← 5').  
② الشريط المكمل للشريط القالب (5' ← 3').  
③ كلا الشريطين المكملين للشريطين القالبين.  
④ الشريط الذي يتم بناؤه بإنزيمي البلمرة والربط.

دور أول ٢٠٢٤

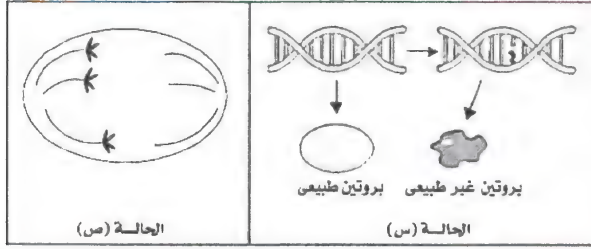
٥٨ ما تركيب كل كروموسوم في حقيقيات النواة؟

- ① ٢ جزيء DNA.  
② جزيء واحد DNA.  
③ شريط واحد من DNA.  
④ جزيء DNA أحادي الشريط.



دور أول ٢٠٢٤

٥٩ ادرس الرسم الذي يوضح بعض أنواع الطفرات في خلايا الكائن الحي. ثم استنتج:



ما الذي يميز الطفرة في الحالة (س) عن الطفرة في الحالة (ص)؟

- ① عند حدوثها في النباتات تحصل على نباتات أكبر حجماً.  
 ② يمكن إصلاحها بواسطة إنزيمات الربط.  
 ③ يستعملها الإنسان باستخدام مادة الكولشيسين.  
 ④ عند حدوثها يتغير فيها تركيب الكروموسومات.

دور ثان ٢٠٢٤

٦٠ أي مما يلي لا يُعد من نتائج صور حيود أشعة (X) التي حصلت عليها فرانكلين؟

- ① يحيط هيكل السكر والفوسفات لجزيء DNA بالقواعد النيتروجينية.  
 ② جزيء DNA يتكون من أكثر من شريط.  
 ③ يتكون جزيء DNA من سكرو فوسفات وقواعد نيتروجينية.  
 ④ جزيء DNA يوجد على شكل لولب مزدوج.

دور ثان ٢٠٢٤

٦١ أي مما يلي يصف الجينوم في حقيقيات النواة؟

- ① نسبة الأجزاء التي تحمل شفرة فيه أقل من نسبتها في أوليات النواة.  
 ② هناك علاقة طردية بين كمية الجينوم وتعقد الكائن الحي.  
 ③ هناك دائماً نسخ عديدة من كل جين يحمل شفرة بناء البروتين.  
 ④ يتواجد DNA المتكرر فقط عن أطراف الكروموسومات.

دور ثان ٢٠٢٤

٦٢ ما نوع الطفرة التي تستخدم في الإنتاج الصناعي لإنتاج ثمار خالية من البذور باستخدام مادة الكولشيسين؟

- ① جسدية فقط. ② مشيحية فقط. ③ جينية وكروموسومية. ④ كروموسومية وجسدية.

دور ثان ٢٠٢٤

٦٣ أي مما يلي لا يصف إنزيم البلمرة؟

- ① يكون روابط تساهمية بين النيوكليوتيدات المتجاورتين في الشريط الجديد.  
 ② يضيف الطرف 5 للنيوكليوتيدة الجديدة للطرف 3 للنيوكليوتيدة السابقة.  
 ③ يضيف مجموعة هيدروكسيل للنيوكليوتيدة الجديدة لمجموعة الفوسفات السابقة.  
 ④ يضيف نيوكليوتيدات للطرف 3 للأشرطة الجديدة.

دور ثان ٢٠٢٤

٦٤ ما الروابط الأكثر عرضة للكسر في تركيب DNA عند تواجده في البيئة المائية للخلايا؟

- ① الرابطان الهيدروجينيتان. ② الثلاث روابط الهيدروجينية.  
 ③ الروابط التساهمية. ④ كل من الروابط الهيدروجينية والتساهمية بنفس المقدار.

دور ثان ٢٠٢٤

٦٥ ادرس الرسم الذي أمامك ثم استنتج: ما نوع الطفرة التي حدثت وأدت إلى هذا التغيير؟



- ① جينية.  
 ② كروموسومية.  
 ③ جسدية.  
 ④ تلقائية.

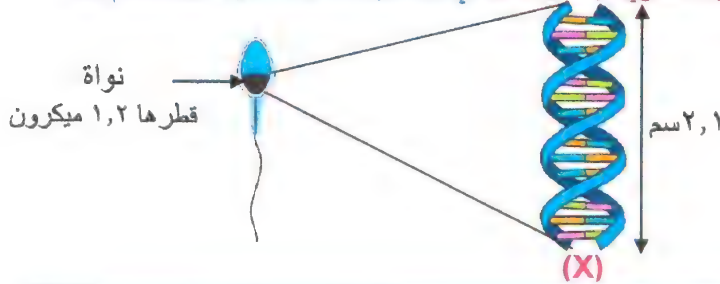
### سادسا اختبار (١) على الفصل الأول (DNA)

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

١ أثناء نجاح عملية مهاجمة الفيروس للخلية البكتيرية أي مما يلي يحدث؟

- ☐ ١ يتحلل DNA البكتيري ويتضاعف DNA الفيروسي.  
☐ ٢ يتضاعف DNA البكتيري ويتحلل DNA الفيروسي.  
☐ ٣ يتحلل DNA الفيروسي ويتضاعف DNA البكتيري.  
☐ ٤ يتضاعف DNA الفيروسي ويتضاعف DNA البكتيري.

٢ الشكل (X) يوضح جزء DNA لأحد الصبغيات الحيوان المنوي للإنسان. حدد: أي من المواد التالية مسنولة عن انتظام جزء



الـ DNA الموضح ليقع في حيز النواة؟

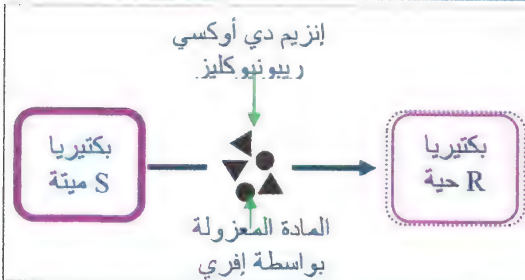
- ☐ ١ بروتينات هستونية تركيبية.  
☐ ٢ بروتينات غير هستونية تنظيمية.  
☐ ٣ بروتينات هستونية وغير هستونية.  
☐ ٤ بروتينات غير هستونية تركيبية وتنظيمية.

٣ جزئ واحد من اللولب المزدوج DNA تم وضعه في وسط به فسفور مشع وتم تضاعفه في الوسط المشع مرتين متتاليتين تصبح

نسبة (الأشرطة الأصلية : الأشرطة المشعة) على الترتيب هي كالتالي :

- ☐ ١ ١:١  
☐ ٢ ٢:١  
☐ ٣ ٣:١  
☐ ٤ ٤:١

٤ ادرس المخطط المقابل ثم حدد: أي الخيارات التالية صحيحة؟



- ☐ ١ تحليل جميع مكونات المادة المعزولة وعدم تحول بكتيري.  
☐ ٢ تحليل المادة الخاصة بالتحول البكتيري وحدوث تحول بكتيري.  
☐ ٣ عدم تحليل المادة المعزولة وحدوث تحول بكتيري.  
☐ ٤ تحليل بعض محتويات المادة المعزولة وعدم تحول بكتيري.

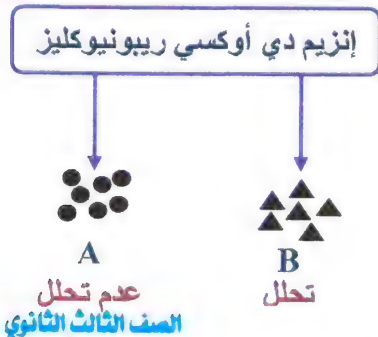
٥ في جزئ DNA لا يدل عدد .....

- ☐ ١ قواعد الثايمين على عدد قواعد الأدينين.  
☐ ٢ السكر الخماسي على عدد مجموعات الفوسفات.  
☐ ٣ مجموعات الفوسفات على عدد البيورينات.  
☐ ٤ السكر الخماسي على عدد القواعد.

٦ أي الاختيارات التالية يمكن أن يمثل عدد الصبغيات في ليفة عضلية هيكلية لشخص بالغ؟

- ☐ ١ ٢٣  
☐ ٢ ٤٦  
☐ ٣ ٦٩  
☐ ٤ ١٨٤

٧ من خلال الشكل المقابل استنتج: ما الذي يميز المادة (A)؟



- ☐ ١ تحتوي على أربع أنواع من الوحدات البنائية.  
☐ ٢ مادة عضوية معقدة تدخل في تركيب الصبغي.  
☐ ٣ هي المسئول عن ظاهرة التحول البكتيري.  
☐ ٤ مسئول بشكل مباشر عن إظهار الصفات الوراثية.



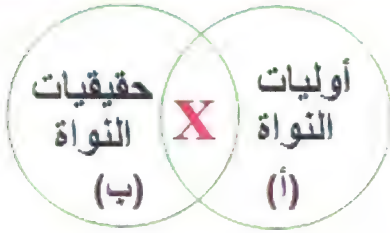
٨ في خلايا الإنسان إذا كان عدد كروموسومات خلية بالجلد ٤٦ كروموسوم فإن عدد كروموسومات هذه الخلية قبل الانقسام مباشرة

هي .....

- ① ٤٦ كروموسوم أحادي الكروماتيد.  
② ٢٣ كروموسوم أحادي الكروماتيد.  
③ ٤٦ كروموسوم ثنائي الكروماتيد.  
④ ٢٣ كروموسوم ثنائي الكروماتيد.

٩ بالنسبة لجزيء DNA المزدوج أي مما يلي غير صحيح؟

- ①  $(C+T=A+G)$   
②  $(C=G, A=T)$   
③  $(C+G=A+T)$   
④  $(1 = \frac{A+G}{C+T})$



١٠ من الرسم أجب: تمثل المنطقة (X) .....

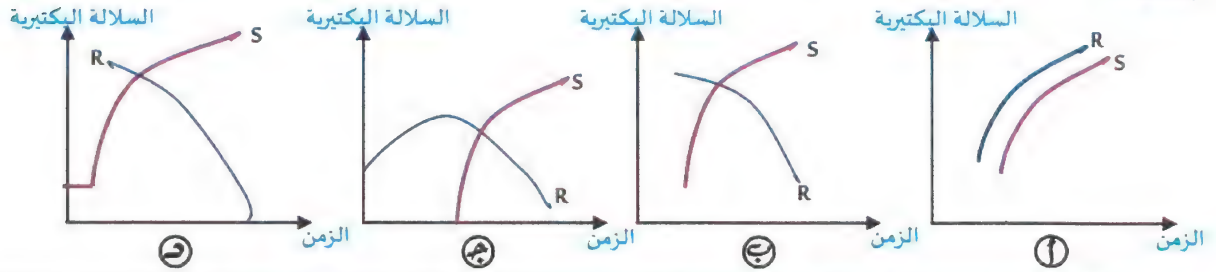
- ① المادة الوراثية محاطة بغشاء نووي.  
② المادة الوراثية في صورة كروموسومات.  
③ المادة الوراثية DNA مزدوج.  
④ المادة الوراثية ملتصقة بالغشاء البلازمي.

١١ تحتوي البويضة المخصبة على كمية DNA ..... كمية DNA الحيوان المنوي.

- ① نصف  
② ضعف  
③ ربع كمية  
④ تعادل

١٢ أي الأشكال التالية يعبر بشكل صحيح عن نتائج تجربة جريفت عند إضافة السلالة (S) الميتة إلى السلالة (R) الحية وحقن الفأر

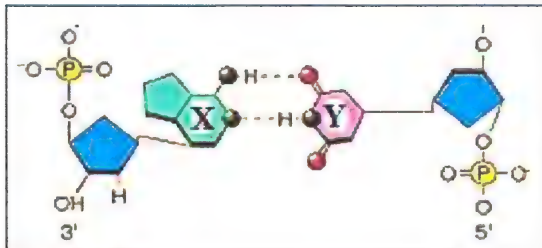
بالخيط؟



١٣ أي مما يلي صحيح بالنسبة لسلالات البكتيريا المسببة لمرض التهاب الرئوي؟

- ① السلالة (S) مميتة لأنها تحاط بكبسولة تجعلها تهرب من الخلايا البلعمية.  
② السلالة (R) غير مميتة لأنها تحاط بكبسولة تجعلها تهرب من الخلايا البلعمية.  
③ السلالة (R) مميتة لأنها تحاط بكبسولة تجعلها تهرب من الخلايا البلعمية.  
④ السلالة (S) غير مميتة لأنها تحاط بكبسولة تجعلها تهرب من الخلايا البلعمية.

١٤ الشكل المقابل يوضح زوج من القواعد النيتروجينية المتكاملة، يقصد بالقاعدتين (Y.X) هما .....



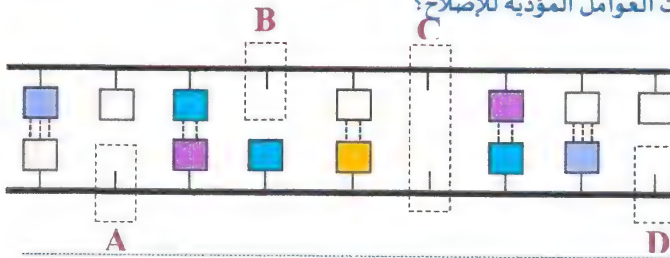
- ① (T.A)  
② (T.C)  
③ (G.A)  
④ (G.C)

١٥ لو حدثت خلل في قاعدتين متقابلتين في نفس الوقت لجزيء DNA يمثل شفرة لفطر الخميرة أثناء التضاعف فإن هذا الخلل يؤدي إلى .....

- ① عدم حدوث طفرة. ② حدوث طفرة في الخلايا الأبوية فقط.  
③ حدوث طفرة في الخلايا البنوية فقط. ④ حدوث طفرة في الخلايا الأبوية والبنوية.

١٦ الشكل المقابل يوضح جزء من حمض نووي DNA تعرض لمواد مشعة أدت لحدوث فقد لبعض قواعد النيتروجينية. من خلال

الشكل حدد: ما نسبة الإصلاح عند النقطة B إذا تو افرت العوامل المؤدية للإصلاح؟

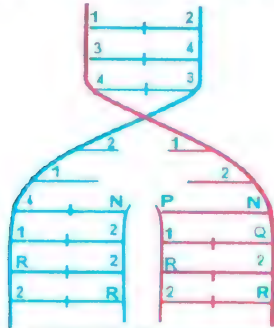


- ① صفر %  
② ٢٥ %  
③ ٧٥ %  
④ ١٠٠ %

١٧ أي من الآتي ليست من النتائج التي توصلت إليها فرانكلين؟

- ① DNA يلتف على شكل لولب أو حلزون.  
② قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من شريط.  
③ القواعد النيتروجينية ترتبط مع بعضها بروابط هيدروجينية.  
④ هيكل سكر فوسفات يقع جهة الخارج.

١٨ المخطط المجاور يوضح قطعة من جزيء DNA أثناء التضاعف فإذا كان الرقم (١) يشير إلى الأدينين والرقم (٣) يشير إلى سيتوزين



اختر من الجدول ما يشير إلى رمز القواعد الصحيحة.

R	Q	P	N	
ثايمين	جوانين	سيتوزين	جوانين	①
أدينين	سيتوزين	جوانين	سيتوزين	②
أدينين	سيتوزين	سيتوزين	جوانين	③
أدينين	ثايمين	جوانين	سيتوزين	④

١٩ حقيقة عمل إنزيم بلمرة DNA أثناء عملية التضاعف هي .....

- ① بناء شريط واحد جديد اعتمادا على الشريط القالب.  
② بناء شريطين جديدين متماثلين يقابلان الشريطين الأصليين.  
③ بناء شريطين جديدين متكاملين يقابلان الشريطين الأصليين.  
④ بناء شريط جديد وشريط آخر على هيئة قطع كلاهما في اتجاه النهاية ٥'.

٢٠ الجدول التالي يوضح عدد القواعد النيتروجينية في قطعة DNA تتكون من شريطين (أ) و (ب) بها ٢٤ زوج من القواعد النيتروجينية

أوجد: قيم كل من [ (س) - (ص) - (ع) - (ك) - (م) ] على الترتيب هو .....

T	G	A	C	
ع	س	ص	٢٦	الشريط أ
م	ك	٩	١٩	الشريط ب

- ① ١٩ - ٢٦ - ٩ - ١٩ - ٤٦  
② ١٩ - ٢٠ - ٩ - ٢٦ - ٢٠  
③ ٢٠ - ٢٦ - ٩ - ١٩ - ٩  
④ ١٩ - ٢٠ - ٩ - ٢٦ - ٩

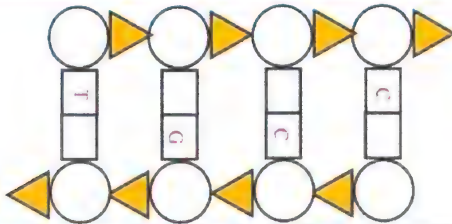


١٦١ تناسخ DNA الفيروسي داخل الخلية البكتيرية يحتاج إلى .....

- ① إنزيمات فيروسية و DNA بكتيري.  
② إنزيمات بكتيرية ونيوكليوتيدات فيروسية.  
③ إنزيمات فيروسية ونيوكليوتيدات.  
④ إنزيمات ونيوكليوتيدات بكتيرية.

١٦٢ لو تم استبدال الروابط الهيدروجينية بروابط تساهمية. والروابط التساهمية بين النيوكليوتيدات بروابط هيدروجينية. ثم معالجة الجزيء الناتج بإنزيم اللولب فما المتوقع حدوثه؟

- ① تنتج نيوكليوتيدات حرة.  
② تنتج نيوكليوتيدات مزدوجة.  
③ تنتج أشراطه حرة.  
④ تنتج لولب مزدوج جديد.



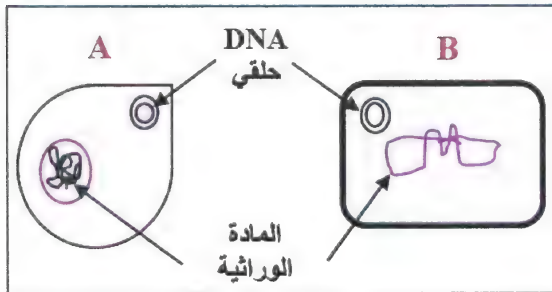
١٦٣ ادرس الشكل المقابل ثم حدد:

كم عدد الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية في الشكل؟

- ① ٨  
② ١٠  
③ ١٢  
④ ١١

١٦٤ أي من العبارات التالية صحيحة علمياً بالنسبة لشريط DNA ؟

- ① لابد أن يكون عدد قواعد الأدينين يساوي عدد قواعد الجوانين.  
② لابد أن يكون عدد قواعد الأدينين يساوي عدد قواعد الثايمين.  
③ لا يمكن أن يكون عدد قواعد الأدينين يساوي عدد قواعد الثايمين.  
④ لا يشترط أن يكون عدد قواعد الأدينين يساوي عدد قواعد الثايمين.



١٦٥ ادرس الشكل الذي يوضح نوعين من الكائنات الحية ثم حدد:

كل ما يلي من أوجه الاختلاف بين الكائن (A) والكائن (B) عدا .....

- ① طريقة التكاثر اللاجنسية.  
② نوع المادة الوراثية.  
③ صورة نسخ المادة الوراثية.  
④ عدد الصبغيات.

١٦٦ يوجد DNA في خلية النباتات الرقيقة في .....

- ① مكان واحد.  
② مكانين.  
③ ثلاث أماكن.  
④ أربعة أماكن.

١٦٧ أي مما يلي يصف المادة الوراثية للبكتيريا .....

- ① عبارته عن شريط مفرد.  
② لابد أن تتساوى فيها قواعد البيورينات مع البيريميدينات.  
③ لابد أن تتساوى فيها قواعد البيورينات مع بعضها.  
④ لابد أن تتساوى فيها قواعد البيورينات مع بعضها.

١٦٨ جين يتكون من ٣٠٠ نيوكليوتيدة منهم ٨٠ نيوكليوتيدة أدينين .. في ضوء ذلك:

عدد نيوكليوتيدات الجوانين في نفس الجزيء هو .....

- ① ٨٠  
② ٧٠  
③ ١٥٠  
④ ٢٢٠

٢٩ عمل بعض الجينات في الخلية وتعطل البعض الآخر ذلك بسبب .....

- ① وجود البروتينات اللاهستونية التركيبية في الكروماتين. ② وجود البروتينات الهستونية التركيبية في النيوكليوسوم.  
③ وجود البروتينات اللاهستونية التنظيمية بالنواة. ④ وجود إنزيمات الإصلاح بالخلية.

٣٠ إذا كانت نسبة الأدينين في شريط واحد من لولب DNA المزدوج ١٠% ونسبة الثايمين بنفس الشريط ٢٠% فإن نسبة الجوانين في هذا اللولب المزدوج = ..... %.

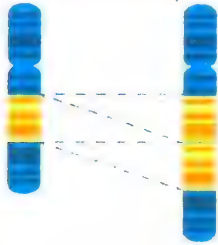
- ① ١٠ ② ٣٠ ③ ٣٥ ④ ٤٠

٣١ عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي في خلايا الأم أو الأب تعتبر .....

- ① طفرة تؤثر في عدد الكروموسومات. ② طفرة تؤثر في تركيب الكروموسوم.  
③ طفرة تؤثر في عدد وتركيب الكروموسومات. ④ لا تعتبر طفرة كروموسومية.

٣٢ كم عدد الشرائط الجديدة المتكونة عند نسخ جزئ الـ DNA قبل الانقسام الميوزي لتكوين أربع خلايا جديدة؟

- ① شريط واحد. ② شريطان. ③ ثلاثة أشرطة. ④ أربعة أشرطة.



٣٣ ادرس الشكل الذي يوضح شذوذ كروموسومي ناتج عن تداخل أو تبادل غير متساوي بين

كروموسومين متماثلين حيث يفقد أحد الكروموسومين جزء صغير منه بينما يكتسبها الكروموسوم

الآخر. في ضوء دراستك. استنتج: ما نوع الطفرة الناتجة عن الشذوذ الموضح؟

- ① طفرة جينية. ② طفرة صبغية عديدة.  
③ طفرة صبغية تركيبية. ④ طفرة استبدال جينات غير متماثلة.

٣٤ ما هو نوع الاختلال الوراثي في حالة متلازمة داون؟

- ① اختلالات هرمونية. ② اختلالات كروموسومية جنسية. ③ اختلالات جينية. ④ اختلالات كروموسومية جسمية.

٣٥ المخططات التالية توضح ثلاثة أنواع من الطفرات المحتملة، ادرسهم جيدا ثم أجب عن الأسئلة التي تلهم.

(1)	$\overline{\text{GAGACTTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGACATTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGACATTAC}}$	$\overline{\text{CTCTGTAATG}}$
(2)	$\overline{\text{GAGACTTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGAATTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGAATTAC}}$	$\overline{\text{CTCTTAATG}}$
(3)	$\overline{\text{GAGACTTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGA-TTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGATTAC}}$	$\overline{\text{CTCTAATG}}$

أي البدائل التالية تنتهي تمثل نوع الطفرات

(1) و (2) و (3) على الترتيب؟

- ① حذف - إضافة - تبديل.  
② إضافة - تبديل - حذف.  
③ تبديل - حذف - إضافة.  
④ إضافة - تكرار - حذف.

٣٦ إذا حدثت طفرة في DNA القطعة الوسطي للحيوان المنوي فإن الطفرة .....

- ① تنتقل إلى الذكور. ② تنتقل إلى الإناث. ③ تنتقل إلى الإناث والذكور. ④ لا تظهر على الأبناء.

٣٧ يحتوي كل مما يأتي على نيوكليوسومات عدا .....

- ① البلازموديوم. ② البراميسيوم. ③ إيشيرشيا كولاي. ④ الأميبا.



## الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

٢٨ جين يتكون من ٣٠٠ نيوكليوتيدة منهم ٨٠ نيوكليوتيدة أدينين .. في ضوء ذلك: عدد لفات هذا الجزيء .....

- ① ٣٠ لفة. ② ١٥ لفة. ③ ١,٥ لفة. ④ ٣ لفة.

٢٩ التركيب الكيميائي الكروماتين هو .....

- ① حمض نووي ريبوزي وهستونات ولاهستونات. ② حمض نووي ريبوزي وهستونات ولاهستونات. ③ حمض نووي ريبوزي ولاهستونات. ④ حمض نووي دي اكسي ريبوزي وهستونات ولاهستونات.

٣٠ جين يحتوي على ٦٠٠٠ رابطة هيدروجينية و ١٥٠٠ سيتوزين فيكون عدد الأدينين .....

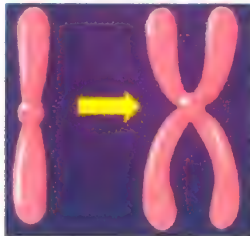
- ① ١٥٠٠ ② ٤٥٠ ③ ٧٥٠ ④ ٢٠٠

٣١ كل ما يلي له دور في الثبات الوراثي في الإنسان عدا .....

- ① إنزيمات الربط. ② وجود الجينات في صوره لولب مزدوج. ③ إنزيمات البلمرة. ④ ارتباط أشربة DNA بروابط هيدروجينية.

٣٢ تعرض غزال للأشعة فوق البنفسجية (UV)، فظهرت طفرة في شبكية عينه، أي العبارات الآتية غير صحيحة؟

- ① قد تؤدي الطفرة إلى حدوث سرطان الشبكية. ② قد تؤثر الطفرة في عمل الشبكية. ③ قد تؤثر الطفرة في شكل خلايا الشبكية. ④ ستورث الطفرة للأبناء.



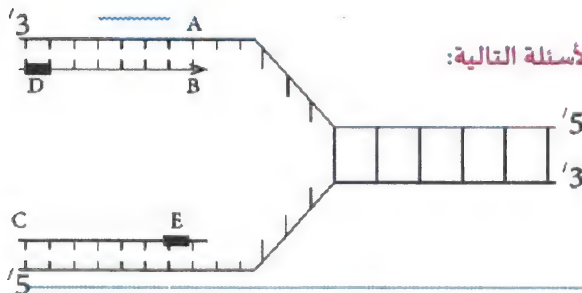
٣٣ الشكل المجاور يعبر عن عملية ونواتجها وهما على الترتيب .....

- ① إخصاب - جزيء DNA متكامل. ② انقسام ميتوزي - كروماتيدات متآخية. ③ انشطار ثنائي - شريطين متكاملين من DNA. ④ تضاعف DNA - كروماتيدات متآخية.

٣٤ إذا كان عدد نيوكليوتيدات البيورينات في جزيء DNA يساوي ١٨٠ نيوكليوتيدة فإن عدد لفات هذا الجزيء هو .....

- ① ٩ لفات ② ١٨ لفة ③ ٢٧ لفة ④ ٣٦ لفة

## ثانياً: الأسئلة المقالية:



٣٥ الشكل التالي يمثل عملية تضاعف DNA ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التالية:

أيهما يتكون في صورة قطع أوكازاكي (B) أو (C) ؟

ما الإنزيم الذي يلزم لبناء كل من (B) و (C) ؟

٣٦ إذا علمت أن المادة الوراثية لفيرس تتكون من ٢٠٠ ألف زوج من القواعد المتكاملة منها ٢٠ % قاعدة ثايمين فما:

- ① نوع المادة الوراثية مع التفسير؟ ② عدد قواعد الجوانين في العينة؟

سابعاً اختبار (٢) على الفصل الأول (DNA)

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

ما المادة التي سببت التحول البكتيري؟ DNA أو البروتين.

١ أي التجارب جاوبت على التساؤل السابق بصورة أكثر دقة؟

١ تجربة العالم جريفث.

٢ تجربة إفري وزملاؤه.

٣ تجربة العالمان هيرشي وتشيس.

٢ الشكل المجاور يوضح أحد أزواج الكروموسومات و DNA الميتوكوندريا

في خلية منوية أولية و خلية بيضية أولية:

أي الأشكال المجاورة يعبر عن زوج الكروموسومات و DNA ميتوكوندريا

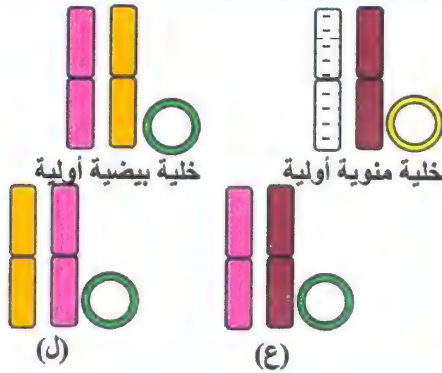
اللاقحة الناتجة عن تزاوج ناتج الخلايا السابقة؟

١ س

٢ ص

٣ ع

٤ د



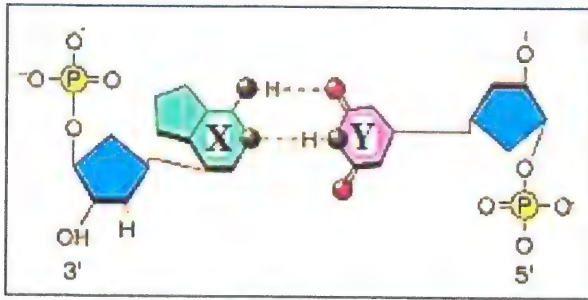
٢ المناطق التي تمثل اشارات إلى الأماكن التي يجب أن يبدأ عندها بناء mRNA هي عبارة عن تتابعات من .....

١ RNA موجودة في منتصف كل جين.

٢ RNA موجودة في منتصف كل جين.

٣ DNA موجودة في منتصف كل جين.

٤ DNA موجودة في بداية كل جين.



٢ الشكل المقابل يوضح زوج من القواعد النيتروجينية المتكاملة

القاعدة النيتروجينية (Y) .....

١ بيورينية ترتبط مع بيريميدين.

٢ بيريميدين ترتبط مع بيورينية.

٣ بيورينية ترتبط مع بيورينية.

٤ بيريميدين ترتبط مع بيريميدين.

٥ الجدول التالي يوضح عدد القواعد النيتروجينية في قطعة DNA تتكون من شريطين أ و ب بها ٢٤ زوج من القواعد النيتروجينية

T	G	A	C	
ع	س	ص	٢٦	الشريط أ
م	ك	٩	١٩	الشريط ب

أجب: عدد الروابط الهيدروجينية فيها يساوي .....

١ ١٣٥

٢ ١٤٨

١ تتكون النيوكليوسومة من .....

١ بروتين تركيب و شريط DNA.

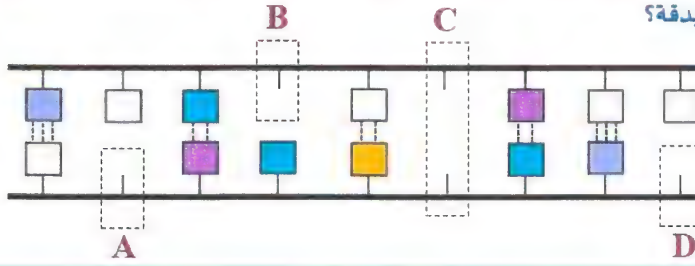
٢ بروتين تنظيمي و شريط DNA.

٣ بروتين تنظيمي و شريط DNA.

٤ بروتين تنظيمي و شريط DNA.



الشكل المقابل يوضح جزء من حمض نووي DNA تعرض لمواد مشعة أدت لحدوث فقد لبعض قواعد النيتروجينية. من خلال



الشكل حدد: ما رمز المنطقة التي يتعذر إصلاحها بدقة؟

- A ①  
B ②  
C ③  
D ④

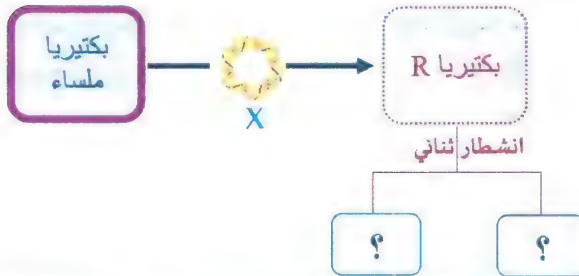
إذا كانت  $\left[\frac{C}{T} = \frac{3}{2}\right]$  في أحد جزيئات DNA في كائن فتكون النسبة المئوية لـ (C) في الشريطين ..... %

- ٣٠ ① ١٠ ② ١٥ ③ ٢٠ ④

ماذا يُنتج عن تضاعف DNA؟

- ① جزيئين جديدين بالكامل من الحمض النووي DNA.  
② جزيئين من DNA يحتوي كل منهما على أحد شريطي السلسلة الأصلية.  
③ جزيء واحد جديد من الحمض النووي RNA الرسول.  
④ جزيء كامل جديد من DNA وجزيء كامل قديم من DNA.

ادرس المخطط الذي يوضح انتقال مادة وراثية X من سلالة بكتيرية لأخرى ثم حدد:



ما الذي تشير إليه العلامة (؟)؟

- ① بكتيريا S تسبب الالتهاب الرئوي وتسبب الموت.  
② بكتيريا R تسبب الالتهاب الرئوي وتسبب الموت.  
③ بكتيريا S لا تسبب الالتهاب الرئوي وتسبب الموت.  
④ بكتيريا R تسبب الالتهاب الرئوي ولا تسبب الموت.

ظهرت على ثمار شجرة الليمون في أحد الأفرع فقط لون بنفسجي بدلا من اللون الأصفر فما هو تفسيرك لهذه الظاهرة؟

- ① طفرة جنسية حديثه مستخدمة ونافعة.  
② طفرة صبغية نتيجة تغير في عدد الصبغيات.  
③ طفرة جسمية يمكن إكثارها إذا كان مرغوبا فيها.  
④ طفرة صبغية نتيجة تغير في تركيب الصبغيات.

يمثل الشكل المقابل جزء من DNA حدد: نسبة الثايمين في هذا اللولب المزدوج تعادل ..... تقريبا



- ٣٣,٥ % ①  
٦٦,٥ % ②  
٢٥,٥ % ③  
١٧,٥ % ④

إذا علمت أن عدد النيوكليوتيدات من نوع (A) في قطعة من الـ DNA مكونة من ٦٠٠ نيكليوتيدة تساوي ١٢٠ فتكون النسبة المئوية

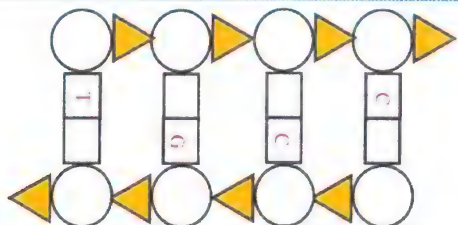
للنيوكليوتيدات (C) في هذه القطعة .....

- ٢٠ % ① ٣٠ % ② ٤٠ % ③ ٦٠ % ④

١٤ عندما يتصل الفاج بالخلية البكتيرية فإنه يحفن فيها .....

- ① كبريت مشع. ② فوسفور مشع. ③ مادة وراثية. ④ بروتين.

١٥ ادرس الشكل المقابل ثم حدد:



كم عدد الحلقات التي توجد في القواعد البيورينية والبريميدينية في الشكل؟

- ① ٨ ② ١٠ ③ ١٢ ④ ١١

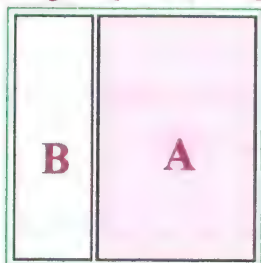
١٦ تم تكوين بكتيريوفاج عملياً بحيث يكون DNA الخاص به من سلالة (T<sub>6</sub>) وغلافه البروتيني من سلالة (T<sub>4</sub>) وسمح لهذا البكتيريوفاج

بمهاجمة خلية بكتيرية، أجب عما يلي:

ينتمي الحمض النووي والبروتين المتكون من الفيروس الجديد إلى سلالة ..... وسلالة ..... على الترتيب.

- ① T<sub>6</sub>, T<sub>6</sub> ② T<sub>4</sub>, T<sub>4</sub> ③ T<sub>4</sub>, T<sub>6</sub> ④ T<sub>6</sub>, T<sub>4</sub>

١٧ المخطط المقابل يوضح عينة من البروتينات التي تم استخلاصها من كروماتين أحد صيغيات خلية جسدية لكائن حقيقي النواة.



استنتج: أي مما يلي يميز المجموعة B؟

- ① احتوائها على قدر كبير من الحمضيين أرجينين وليسين.  
② مسنوله عن تقصير جزي DNA عشرات المرات أثناء تكثيفه.  
③ مجموعة من البروتينات التركيبية المتجانسة.  
④ تلعب دورهم في التنظيم الفراغي لجزيء DNA.

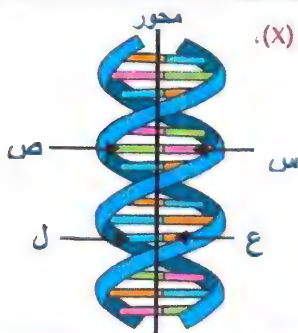
١٨ عند إضافة إنزيم الذي اكسي ريبونوكليز إلى السلالة البكتيرية S الميتة والسلالة البكتيرية R الحية ثم حقن الفئران بهما ....

- ① تموت بعض الفئران وتصاب البعض الآخر ② لا تموت الفئران ولا تصاب بالمرض.  
③ تصاب الفئران بالمرض وتموت. ④ لا تموت الفئران وتصاب بالمرض.

١٩ المسئول عن تضاعف فيروس البكتيريوفاج داخل الخلية البكتيرية هو .....

- ① DNA الفيروسي. ② DNA البكتيري. ③ RNA الفيروسي. ④ البروتين الفيروسي.

٢٠ الشكل المقابل يمثل نموذج لجزيء DNA فإذا كانت المسافة بين النقطتين (س) و (ص) تساوي (X)،



فإن المسافة بين النقطتين (ع) ، (ل) تساوي .....

- ① نصف X. ② X ③ 2X ④ 3X

٢١ تضاعفت خلية بها جزيء DNA مشع في وسط غير مشع مرتين متتاليتين . فأي مما يلي يمثل النسبة الصحيحة لعدد الأشرطة المشعة

وغير المشعة على الترتيب .....

- ① ٣ : ١ ② ٢ : ١ ③ ٢ : ٦ ④ ١ : ٣



## العمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

١٢٤ كمية DNA الناتجة عن الانقسام الميوزي الأول..... الناتجة عن الانقسام الميوزي الثاني

- ① ضعف. ② نفس. ③ ربع. ④ نصف.

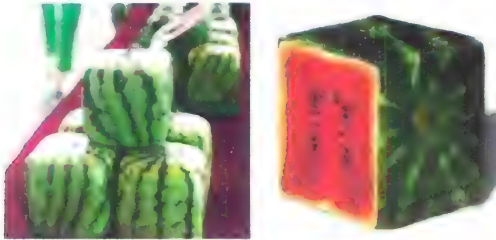
١٢٥ عند مزج سلالة البكتيريا (R) الميتة بسلالة (S) الحية ثم حقن عدة فئران بها نلاحظ أن الفئران تحتوي على .....

- ① (R) الحية و (S) الحية ② (R) الميتة و (S) الميتة. ③ (R) الميتة و (S) الحية. ④ (R) الميتة و (S) الميتة.

١٢٦ أي المواد التالية يستخدمها البكتريوفاج من البكتيريا أثناء تكاثره؟

- ① بروتينات ونيوكليوتيدات. ② أحماض أمينية و DNA. ③ بروتينات و DNA. ④ أحماض أمينية ونيوكليوتيدات.

١٢٧ ثمار البطيخ الموضحة بالصورة المجاورة نتجت عن



- ① التحكم في بعض ظروف البيئة المحيطة.

② إثمار عذري طبيعي.

③ إثمار عذري صناعي.

④ تكاثر لا جنسي.

١٢٨ جين يتكون من ٣٠٠ نيوكليوتيدة منهم ٨٠ نيوكليوتيدة أدينين .. في ضوء ذلك: عدد لفات هذا الجزيء .....

- ① ٣٠ لفة. ② ١٥ لفة. ③ ١٠,٥ لفة. ④ ٣ لفة.

١٢٩ النسبة بين كمية DNA في خلية من جناح ملكة نحل العسل إلى خلية من معدة ذكر نحل العسل .....

- ① ١:١ ② ٢:١ ③ ١:٢ ④ ٢:٢

١٣٠ وضعت خلية بكتيرية في وسط مشع وانقسمت ٤ أجيال متتالية فتكون عدد الأشرطة المشعة المتكونة .....

- ① ٢ ② ١٦ ③ ٣٠ ④ ٣٢

١٣١ كان الغرض الأساسي لتجارب جريفت عام ١٩٢٨ هو .....

① تفسير كيفية انتقال المادة الوراثية من البكتيريا (S) إلى البكتيريا (R).

② إثبات أن البكتيريا (R) لها القدرة على التحول إلى سلالة البكتيريا (S) في ظروف معينة.

③ إثبات أن المادة الوراثية الخاصة بالبكتيريا (S) يمكنها الانتقال إلى البكتيريا (R) وليس العكس.

④ إنتاج لقاح أوفاكسين ضد مرض التهاب الرئوي التي تسببه بعض أنواع البكتيريا.

١٣٢ المخططات التالية توضح ثلاثة أنواع من الطفرات المحتملة، ادرسهم جيدا ثم أجب عن الأسئلة التي تليهم.

(1)	$\overline{\text{GAGACTTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGACATTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGACATTAC}}$	$\overline{\text{CTCTGTAATG}}$
(2)	$\overline{\text{GAGACTTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGAATTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGAATTAC}}$	$\overline{\text{CTCTTAATG}}$
(3)	$\overline{\text{GAGACTTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGA-TTAC}} \Rightarrow \overline{\text{GAGATTAC}}$	$\overline{\text{CTCTAATG}}$

تصنف الطفرات السابقة ضمن الطفرات.....

① الجينية

② العددية.

③ الصبغية التركيبية.

④ التضاعفية.

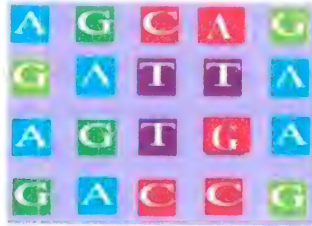
## الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

١٢١ بفرض أن نسبة الأدينين ٥٠% في قطعة من لولب DNA مزدوج فإن نسبة السيتوزين غالباً في هذه القطعة تساوي ..... %

- ① صفر ② ٢٥ ③ ٥٠ ④ ٧٥

١٢٢ المسئول عن الحفاظ على المسافة بين هيكلي السكر فوسفات في جزيء DNA هو.....

- ① تتابع جزيئات السكر الخماسي. ② نوع القواعد النيتروجينية بين النيوكليوتيدات المتقابلة.  
③ الرابطة بين القاعدة النيتروجينية والسكر. ④ عدد الروابط الهيدروجينية بين النيوكليوتيدات المتقابلة.



١٢٣ التتابعات التي بازواجها يتكون جزء سليم من DNA الدجاج هو.....

- ① س + ص ② م + ع  
③ ل + ع ④ ع + س

١٢٤ تضاعف DNA في فطر الخميرة يتم داخل .....

- ① السيتوبلازم والنوية. ② النواة فقط. ③ السيتوبلازم فقط. ④ النواة والسيتوبلازم.

١٢٥ إذا علمت أن فطر الخميرة يحتوي على ١٦ كروموسوم، فكم عدد مجموعات الفوسفات الحرة في المادة الوراثية لفطر الخميرة قبل

بدء انقسام الخلية مباشرة؟

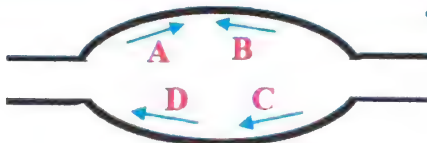
- ① صفر ② ١٦ ③ ٣٢ ④ ٦٤

١٢٦ أي العبارات الآتية صحيحة عن DNA؟

- ① البلازميد جزئ مزدوج لأنه حلقي.  
② أنواع النيوكليوتيدات واحدة في كل جزيئات DNA.  
③ عدد الأدينين يساوي دائماً عدد الجوانين.  
④ عدد مجموعات الفوسفات تساوي عدد مجموعات السكر الريبوزي.

١٢٧ الطفرة التي تؤدي إلى إزالة جزء من الكروموسوم، والتحام القطع المتبقية من الكروموسوم معاً تعتبر.....

- ① طفرة تؤثر في عدد الكروموسومات. ② طفرة تؤثر في تركيب الكروموسوم.  
③ طفرة تؤثر في عدد وتركيب الكروموسومات. ④ لا تعتبر طفرة كروموسومية من الأساس.



١٢٨ أي الأسهم في الشكل المقابل يمثل اتجاه غير صحيح أثناء تضاعف DNA ؟

- ① A ② B  
③ C ④ D

١٢٩ الطفرات الصبغية تؤثر على .....

- ① شكل وعدد الكروموسومات. ② تسلسل النيوكليوتيدات للحمض النووي.  
③ حجم الصبغيات فقط. ④ تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد.



## الحمض النووي DNA والمعلومات الوراثية

- ٤٠ عند استحداث طفرة مرغوبة في الكثرى يفضل استخدام كل مما يأتي عند إكثارها عدا.....
- ① الأوراق      ② السيقان      ③ الأزهار      ④ زراعة الأنسجة

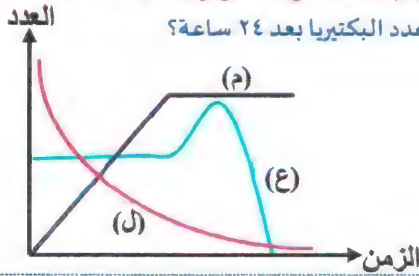
٤١ قبل أن تبدأ الخلية الجسدية في الانقسام تحتاج في البداية إلى تتابعات قصيرة من الحمض النووي.....

- ① DNA يتم إزالتها بعد تمام نسخ الشريطين الجديدين وإضافة ريبونوكليوتيدات RNA بدلاً منها.
- ② RNA يتم إزالتها بعد تمام نسخ الشريطين الجديدين وإضافة نيوكليوتيدات DNA بدلاً منها.
- ③ DNA دون الحاجة إلى ريبونوكليوتيدات RNA.
- ④ RNA تستمر بعد تمام نسخ الشريطين الجديدين مع إضافة نيوكليوتيدات DNA لتكتمل عملية التضاعف.

٤٢ تتكون النيوكليوسومة من.....

- ① بروتين تركيبى وشريط DNA.
- ② بروتين تنظيمى وشريط DNA.
- ③ بروتين تركيبى وجزئ DNA.
- ④ بروتين تنظيمى وجزئ DNA.

٤٣ الشكل المجاور يعبر عن مزرعة بكتيرية بها ١٠٠ مليون خلية بكتيرية ومائة فاج. ويفرض نجاح كل فاج في إصابة خلية بكتيرية واحدة ثم تركت هذه المزرعة فترة زمنية مناسبة أجب عما يلي: ما المنحنى الذي يعبر عن عدد البكتيريا بعد ٢٤ ساعة؟



- ① ل
- ② م
- ③ ج
- ④ (ع، م)

٤٤ الطفرة التي ينشأ عن حدوثها الإصابة بمتلازمة داون تنتج عن.....

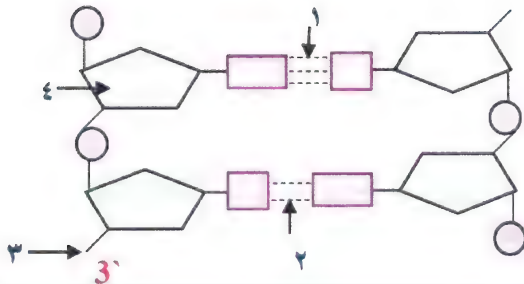
- ① اختلال وراثي ناتج عن طفرة بسبب تغير عدد الكروموسومات الجنسية.
- ② اختلال وراثي ناتج عن طفرة بسبب تغير تركيب الكروموسومات الجنسية.
- ③ اختلال وراثي ناتج عن طفرة بسبب تغير عدد الكروموسومات الجسمية.
- ④ اختلال وراثي ناتج عن طفرة بسبب تغير تركيب الكروموسومات الجنسية.

## ثانياً: الأسئلة المقالية:

٤٥ ادرس الشكل الذي أمامك ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

اكتب البيانات (١)، (٢)، (٣)

اكتب ما يشير إليه الجزء رقم (٤)



٤٦ ما المقصود بكل من:

قطع أوكازاكي

إنزيم البرايمز

الدرس الأول: RNA وتخليق البروتين

الفصل الثاني

أولاً المعلومات الأساسية للدرس

١.	الأحماض الأمينية	<p>هي الوحدات البنائية لجميع أنواع البروتين عددها عشرون نوعا مختلفا تدخل في بناء البروتين مع العلم بأن يوجد بعض الأحماض الأمينية لا تدخل في بناء البروتين مثل الكانافينين والسيفالوسبورين.</p> <p>لها تركيب أساسي واحد حيث يحتوى كل حمض أميني على:</p> <p>أ) مجموعة كربوكسيل - COOH</p> <p>ب) مجموعة أمينية NH<sub>2</sub></p> <p>ج) ذرة هيدروجين H</p> <p>د) مجموعة ألكيل R تختلف باختلاف الحمض الأميني.</p> <p>ترتبط المكونات الأربعة بذرة الكربون الأولى.</p>
٢.	الحمض الأميني جليسين	<p>تستبدل مجموعة - R بذرة هيدروجين في الحمض الأميني جليسين وهو الحمض الأميني الوحيد الذي يحتوي على ذرتين هيدروجين متصلان بذرة الكربون الأولى.</p>
٣.	كيفية ارتباط الأحماض الأمينية مع بعضها	<p>ترتبط الأحماض الأمينية مع بعضها بروابط ببتيدية بتفاعل نازع للماء في وجود إنزيمات خاصة لتكوين بوليمر عديد الببتيد الذي يكون البروتين.</p>
٤.	البروتينات التركيبية	<p>تدخل في تراكيب محددة في الكائن الحي مثل:</p> <p>أ) الأكتين والميوسين: يدخل في تركيب العضلات وغيرها من أعضاء الحركة</p> <p>ب) الكولاجين: يدخل في تركيب الأنسجة الضامة.</p> <p>ج) الكيراتين: يكون الأغشية الواقية مثل الجلد والشعر والحوافر والقرون والريش وغيرها</p> <p>د) الهستونات: تدخل بكميات ضخمة في كروماتين أي خلية (لماذا؟)</p> <p>هـ) بعض اللاهستونات: تدخل في تركيب الصبغيات (ما دورها؟)</p>
٥.	البروتينات التنظيمية	<p>تنظم العديد من عمليات وأنشطة الكائن الحي وتشمل:</p> <p>أ) الإنزيمات: تنشط التفاعلات الكيميائية بالكائنات الحية</p> <p>ب) الأجسام المضادة: تعطى الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة</p> <p>ج) بعض الهرمونات: تجعل الكائن الحي يستجيب للتغير المستمر في البيئة الداخلية والخارجية</p> <p>د) بعض اللاهستونات: تحدد هل ستستخدم شفرة DNA في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا؟</p>
٦.	أسباب اختلاف البروتينات عن بعضها	<p>أ) أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمرات.</p> <p>ب) عدد البوليمرات التي تدخل في بناء البروتين.</p> <p>ج) الروابط الهيدروجينية الضعيفة التي تعطى الجزيء شكله المميز.</p> <p>د) تختلف البروتينات حسب طبيعة العمل في كونها تركيبية أو تنظيمية.</p>

تذكر أن: بعض الهرمونات استرويدات (دهون) وليست بروتين.



٧.	إنزيم البرايميز	يقوم بعمل تنابعات قصيرة من RNA يعرف كل منهما باسم <b>البادئ</b> يساعد إنزيم بلمرة DNA في بداية إنتاج شريط جديد من DNA عند التضاعف.
٨.	المحفز	تنابع معين من النيوكليوتيدات على أحد أشرطة الـ DNA يرتبط به إنزيم بلمرة الـ RNA عند إنتاج الـ RNA (يوجه إنزيم بلمرة الـ RNA للشريط الذي سينسخ).
٩.	إنزيم بلمرة RNA	<p>إنزيم يرتبط بالمحفز الموجود على أحد أشرطة الـ DNA عند نسخ الـ RNA</p> <p>مجمعاً ريبونوكليوتيدات الـ RNA في اتجاه (5' ← 3'). (تذكر أن: هناك إنزيمات بلمرة DNA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• في أوليات النواة: يوجد إنزيم بلمرة RNA واحد ينسخ الأحماض النووية الريبوزية الثلاثة.</li> <li>• في حقيقيات النواة: وجد ثلاثة إنزيمات بلمرة RNA إنزيم خاص لكل نوع من أنواع الـ RNA الثلاثة.</li> </ul>
١٠.	نسخ الخمض النووي الريبوزي RNA	<p>أ يرتبط إنزيم بلمرة RNA (RNA – Polymerase) بالمحفز</p> <p>ب ينفصل شريطا DNA عن بعضهما ويعمل أحدهما كقالب لتكوين شريط متكامل من RNA.</p> <p>ج يتحرك إنزيم بلمرة RNA على امتداد الـ DNA فيتم ربط الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط الـ RNA النامي واحدة تلو الأخرى ويعمل الإنزيم في اتجاه (3' ← 5') على قالب DNA مكوناً RNA في اتجاه (5' ← 3')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• من الناحية النظرية يمكن لأي جزء من DNA أن ينسخ إلى جزيئين مختلفين من RNA يتكامل كل منهما مع أحد الشريطين إلا أن ما يحدث في الواقع هو أن شريط واحد فقط من DNA هو الذي ينسخ قطعة منه ويدل توجيه المحفز على الشريط الذي سينسخ.</li> </ul>
١١.	الفرق بين تضاعف DNA ونسخ RNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• عملية تضاعف DNA لا تقف إلا بعد نسخ كل DNA في الخلية أما في حالة RNA فيتم نسخ جزء فقط من DNA.</li> <li>• إحلال قاعدة اليوراسيل (U) محل قاعدة الثايمين (T).</li> <li>• ملحوظة: يتم نسخ rRNA, tRNA بنفس طريقة نسخ mRNA ولكن من مناطق مختلفة من DNA وباستخدام إنزيم بلمرة خاص في حقيقيات النواة.</li> </ul>
١٢.	الحمض النووي الريبوزي الرسول mRNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الوظيفة: يحمل الشفرة المنسوخة من DNA ويتم نسخة من DNA (كيف ؟)</li> <li>• الوصف:</li> <li>أ موقع الارتباط بالريبوسوم: تنابع من النيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم بحيث</li> <li>ب أول كودون به: AUG يكون متجهاً لأعلى وهو الوضع الصحيح للترجمة.</li> <li>ج الشفرة التي يحملها: مختلفة من mRNA إلى آخر.</li> <li>د آخر كودون به كودون وقف من الثلاثة التالية: UAA أو UGA أو UAG</li> <li>هـ ذيل من حوالي ٢٠٠ أدينوزين: عند نهاية mRNA لحماية mRNA من الانحلال بالإنزيمات الموجودة بالبلازما.</li> <li>• العدد: بالآلاف (يساوي عدد الجينات) التي تتراوح من (٦٠ : ٨٠) ألف جين.</li> <li>• التشابه: جميع جزيئات mRNA تحمل الشفرة الأولى ذات شكل واحد وهي AUG عند ترجمتها يكون المطلوب هو الحمض الأميني <b>الميثيونين</b>.</li> <li>(لذلك فإن جميع البروتينات تحتوي في بدايتها الحمض الأميني الميثيونين عند تخليقها).</li> </ul>
١٣.	ترجمة mRNA في أوليات النواة	<p>يصبح mRNA مستعداً للترجمة بمجرد البدء في بنائه حيث ترتبط الريبوسومات ببدايته لترجمته إلى بروتين وما زال طرفه الآخر يبني على قالب DNA علماً بأنه</p> <p>(في أوليات النواة يوجد إنزيم بلمرة RNA واحد ينسخ الأحماض النووية الريبوزية الثلاثة)</p>

١٤.	ترجمة mRNA في حقيقيات النواة	يتعين بناء mRNA كاملاً في النواة ثم انتقاله إلى السيتوبلازم من خلال ثقب الغشاء النووي ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل علماً بأنه (في حقيقيات النواة يوجد إنزيم خاص لنسخ كل نوع من أنواع RNA الثلاثة).
١٥.	الحمض النووي الريبوزي الريبوسومي r.RNA	يدخل في بناء الريبوسومات (عضيات بناء البروتين) وهو عدة أنواع تنسخ جميعها من DNA وأثناء بناء البروتين يتداخل mRNA مع r.RNA
١٦.	الريبوسوم	يتكون من تحت وحدتين (كبيرة وصغيرة) منفصلتين عن بعضهما عند عدم قيام الريبوسوم بإنتاج البروتين ويرتبطا معاً عند بدء بناء البروتين ويوجد أربعة أنواع مختلفة من r.RNA تدخل مع ٧٠ نوع من عديد الببتيد في بناء الريبوسومات، ويوجد على الريبوسوم موقعان أساسيان يمكن أن يرتبط بهما جزيئات t.RNA..
١٧.	مكان بناء الريبوسومات في حقيقيات النواة	يتم بناء آلاف الريبوسومات في الساعة في النواة (جزء من النواة) ويرجع هذا المعدل السريع إلى أن DNA في خلايا حقيقيات النواة يحتوي على أكثر من ٦٠٠ نسخة من جينات نسخ r.RNA • بروتينات الريبوسومات تبقى في السيتوبلازم ثم تنتقل عبر غشاء النواة إلى داخل النواة حيث يكون كل من r.RNA وعديد الببتيد تحت وحدات الريبوسوم.
١٨.	الحمض النووي الريبوزي الناقل t.RNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>يحمل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلى الريبوسومات.</li> <li>لكل حمض أميني نوع خاص من t.RNA يتعرف على الحمض الأميني وينقله.</li> <li>الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من t.RNA.</li> <li>تشابه جميع جزيئات t.RNA عند الطرف 3' CCA والتي يرتبط بها الحمض الأميني المطلوب.</li> <li>تختلف جميع جزيئات t.RNA في أن كل منها يحمل مضاد كودون لا يتكرر في أي t.RNA آخر.</li> <li>قد يوجد أكثر من t.RNA لنفس الحمض الأميني عندما يكون للحمض الأميني الواحد أكثر من شفرة.</li> </ul>
١٩.	نسخ t.RNA	ينسخ من جينات t.RNA التي توجد على نفس الجزء من جزيء DNA
٢٠.	شكل t.RNA	لكل جزيئات t.RNA نفس الشكل العام حيث تلتف أجزاء من الجزيء لتكون حلقات تحتفظ بشكلها بازدياد القواعد في مناطق مختلفة من الجزيء.
٢١.	أهم المواقع على t.RNA	على كل جزيء t.RNA موقعان هامين لهما دور في بناء البروتين هما: أ) موقع الاتصال بالحمض الأميني (CCA) (ثابت) عند الطرف 3'. ب) مقابل الكودون (متغير من حمض لآخر) عند إحدى حلقات t.RNA
٢٢.	وظيفة مقابل الكودون	تتزاوج قواعد مع كودونات mRNA المناسبة عند مركب mRNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين t.RNA و mRNA يسمح للحمض الأميني المحمول على t.RNA أن يدخل في سلسلة عديد الببتيد في المكان المحدد.
٢٣.	موقع الإتصال بالحمض الأميني	يتكون من الثلاث قواعد CCA عند الطرف (٣) من جزيء t.RNA
٢٤.	الكودون	ثلاث نيوكليوتيدات متتالية على شريط الحمض النووي الريبوزي الرسول mRNA وكل كودون يمثل شفرة مستقلة وعدد الكودونات ٦٤ كودون مختلف.



٢٥.	وظيفة الكودون	<p>أ عند بدء تكوين البروتين: استدعاء الحمض الأميني الميثيونين محمول على t.RNA الخاص به عند الوصول إلى كودون البدء AUG</p> <p>ب أثناء استطالة سلسلة عديد الببتيد: يتم استدعاء حمض ناقل مرتبط بحمض أميني على حسب الكودون وهكذا</p> <p>ج استدعاء عامل الإطلاق (بروتين معين): عند الوصول إلى أحد كودونات الوقف (UAA , UGA ,UAG) لينهي تكوين سلسلة عديد الببتيد .</p>
٢٦.	الشفرة الوراثية	تتابع النيوكليوتيدات في ثلاثيات على mRNA تنسخ من أحد شريحي DNA وينتقل mRNA للريبوسوم ليترجم إلى تتابع للأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد ليتكون بروتين معين
٢٧.	اللغة الوراثية	تحتوي على أربع حروف أبجدية وهي عبارة عن الأنواع الأربعة للنيوكليوتيدات التي تدخل في RNA أو DNA
٢٨.	الشفرة الوراثية ثلاثية	<p>لأن كل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية تدل على حمض أميني واحد حيث يوجد <math>4^3 = 64</math> شفرة تكفي للعشرين حمض وتزيد وعلى ذلك يكون: (أصغر حجم نظري لكلمة شفرة DNA هو ثلاث نيوكليوتيدات).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• في عام ١٩٦٠ توفرت أدلة كافية تؤيد الشفرة الثلاثية.</li> <li>• في عام ١٩٦٥ تم التوصل إلى الشفرات (الكودونات) الخاصة بكل حمض أميني.</li> </ul>
٢٩.	الشفرة الوراثية (عامة) (كونية)	نفس الكودونات تمثل شفرات لنفس الأحماض الأمينية في كل الكائنات الحية التي درست حتى الآن (فيروسات - بكتيريا - فطريات - نبات - حيوان) وهذا دليل قوى على أن كل الكائنات الحية الموجودة الآن على الأرض قد نشأت من أسلاف مشتركة.
٣٠.	عامل الإطلاق	بروتين معين يرتبط بكودون وقف (UAA , UGA ,UAG) لتتوقف عملية تخليق البروتين
٣١.	كودون الوقف	لكل كودون ثلاث نيوكليوتيدات متتالية مثل: (UAA , UGA ,UAG) توجد قرب نهاية m.RNA يتوقف عندها تخليق البروتين حيث ينفصل الريبوسوم إلى تحت وحدتيه (الصغرى والكبرى).
٣٢.	عديد الريبوسوم (البولي سوم)	عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ ريبوسوم متصلة بجزيء ال m.RNA كل منها يترجم الرسالة بمروره على ال m.RNA.
٣٣.	تفاعل نقل الببتيد	<p>تفاعل يتم أثناء استطالة سلسلة عديد الببتيد ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الموجود على الموقع (P) والحمض الأميني الموجود في الموقع (A) الأول والثاني بمساعدة إنزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثاني الموجود بالموقع (A) الحمضين الأميين الأول والثاني بينما يصبح t.RNA الأول الموجود بالموقع (P) فارغ ويترك الريبوسوم وقد يلتقط حمض أميني آخر (ويتكرر هذا التفاعل أثناء استطالة سلسلة عديد الببتيد).</p>

## مقارنات هامة

## ثانياً

### ① مقارنة بين: حقيقيات النواة وأوليات النواة

أوليات النواة	حقيقيات النواة	
كائنات حية وحيدة الخلية فقط ليس لها غشاء نووي وبذلك يوجد DNA في السيتوبلازم	كائنات حية بعضها وحيدة الخلية وغالبيتها عديدة الخلايا وتتميز بوجود غشاء نووي وبذلك يوجد DNA داخل النواة	التعريف
لا يوجد على شكل صبغيات ولكنه يوجد على شكل لولب مزدوج ملتحم نهايته (دائري أو حلقي) مع بعضها ويتصل بالغشاء البلازمي للخلية عند نقطة معينة	يوجد في صورة صبغيات وكل صبغي يتكون من جزئ DNA يمتد من طرف إلى الآخر على هيئة لولب مزدوج غير ملتحم النهايات ولا يتصل بالغشاء البلازمي للخلية.	وصف DNA
لا يرتبط (لا يتعقد) بالبروتينات الهستونية أو غير الهستونية فلا يتكون النيوكليوسومات ولكن يلتف حول نفسه.	يرتبط (يتعقد) بالبروتينات الهستونية وغير الهستونية مكونا النيوكليوسومات لتقصير طول DNA عشرات المرات.	تعقيد DNA بالبروتين
يبدأ من نقطة الالتحام بالغشاء البلازمي.	يبدأ من أي نقطة على الجزئي.	تضاعف DNA
نوعان يسمى الأول لولب مزدوج أو جزئي DNA الرئيسي والآخر بلازميد.	نوع واحد يسمى اللولب المزدوج بالرغم من وجود البلازميد في الخميرة.	أنواع DNA
نسخة واحدة (ليس بها DNA متكرر).	عديدة للإسراع في بناء البروتينات والريبوسومات (DNA متكرر).	عدد نسخ الجينات
معظم عناصر المحتوى الجيني تؤدي وظائف محددة وتتضمن شفرات لبناء البروتينات، RNA أي تمثل الشفرة فيه بنسبة ١٠٪ تقريباً	نسبة ضئيلة جداً من DNA تحمل التعليمات أو الشفرة الوراثية اللازمة لبناء البروتينات. أما النسبة الباقية فهي عبارة عن أجزاء DNA لا تحمل شفرة لنسخ RNA أو لبناء البروتينات.	وظائف المحتوى الجيني
يوجد إنزيم بلمرة واحد يحفز نسخ الأنواع الثلاثة من RNA.	يوجد ثلاث إنزيمات بلمرة إنزيم خاص لنسخ كل نوع من RNA الثلاثة.	نسخ RNA
قد تبدأ أثناء نسخ m.RNA (الرسول) من DNA	تبدأ بعد الانتهاء من نسخ m.RNA (الرسول) من DNA	ترجمة الشفرة
البكتيريا	الخميرة - الدجاج - الثدييات مثل (الإنسان)	أمثلة
<ul style="list-style-type: none"> <li>كلاهما به لولب مزدوج من DNA يمثل المادة للكانن الموجودة فيه يتوافر فيه الصفات الآتية.</li> <li>يتكون من وحدات بنائية هي النيوكليوتيدات تتتركب النيوكليوتيدة من:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>جزء سكر ديوكسي ريبوز - مجموعة فوسفات - أحد القواعد النيتروجينية (A - T - C - G).</li> </ul> </li> <li>يتحلل بإنزيم ديوكسي ريبونوكليز.</li> <li>يمكن أن يحدث به طفرات.</li> <li>يتضاعف قبل انقسام الخلية.</li> <li>يحمل شفرة بناء RNA بأنواعه الثلاثة.</li> <li>يمكن قطعه بواسطة إنزيمات القص.</li> </ul>		الشبه
<ol style="list-style-type: none"> <li>جميع الكائنات الحية المعروفة حقيقيات نواة عدا البكتيريا والفيروسات.</li> <li>الفيروسات لا تنتهي لحقيقيات النواة أو أوليات النواة ولكنها استثناء من النظرية الخلوية.</li> </ol>		ملحوظة



٢ مقارنة بين: مراحل تخليق البروتين

بداية تخليق سلسلة عديد الببتيد (بداية عملية الترجمة)	استطالة سلسلة عديد الببتيد	إنهاء تكوين سلسلة عديد الببتيد
<p>١ يبدأ تخليق البروتين عندما ترتبط تحت وحدة ريبوسوم صغيرة بجزيء m.RNA الذي أول كودون به AUG والموجود عند الطرف 5'.</p>	<p>١ يرتبط مضاد كودون t.RNA آخر بالكودون الثاني على جزيء m.RNA ويحتل موقع الأمينو أسيل وبالتالي يصبح الحمض الأميني الذي يحمله جزيء t.RNA هو الحمض الأميني الثاني في سلسلة عديد الببتيد.</p>	<p>١ تتوقف عملية بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم إلى كودون وقف على mRNA حيث يرتبط بروتين عامل الإطلاق بكودون الوقف فيجعل الريبوسوم يترك mRNA وتنفصل وحدتا الريبوسوم عن بعضهما.</p>
<p>٢ تتزاوج قواعد مضاد كودون لجزيء t.RNA الخاص بالميتوئين مع كودون البدء AUG ليصبح الميتوئين أول حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد التي ستبنى.</p>	<p>٢ يحدث تفاعل نقل الببتيد الذي ينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الموجود عند الموقع (P) والحمض الأميني الموجود عند الموقع (A) بمساعدة إنزيم يمثل جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة وهنا يحمل t.RNA الثاني الحمضين الأمينيين الأول والثاني بينما يصبح t.RNA عند الموقع (P) فارغ ويترك الريبوسوم وقد يلتقط ميتوئين آخر.</p>	<p>٢ بمجرد ظهور الطرف (5') لجزيء m.RNA من الريبوسوم فإنه يرتبط بتحت وحدة ريبوسوم صغيرة أخرى تبدأ بدورها بناء البروتين.</p>
<p>٣ ترتبط تحت وحدة ريبوسوم كبيرة بالمركب السابق مع مراعاة أن: كودون البدء AUG يكون عند موقع (P) على الريبوسوم أما موقع (A) فيكون فارغاً وفي هذه المرحلة تبدأ تفاعلات بناء البروتين.</p>	<p>٣ يتحرك الريبوسوم على امتداد m.RNA لذا يأتي الكودون الثاني إلى الموقع (P) على الريبوسوم ثم تبدأ الدورة مرة أخرى حيث يرتبط مضاد كودون على t.RNA مناسب بكودون mRNA جالبا الحمض الأميني الثالث إلى الموضع المناسب على الموقع (A) وترتبط سلسلة عديد الببتيد النامية بالحمض الأميني الجديد القادم على هذا الجزيء من t.RNA الثالث ثم يتكرر التتابع.</p>	<p>٣ عادة ما يتصل بجزيء m.RNA عدد من الريبوسومات قد يصل إلى ١٠٠ يترجم كل منها الرسالة بمروره على mRNA ويطلق عليه عديد الريبوسوم (البولي سوم).</p>

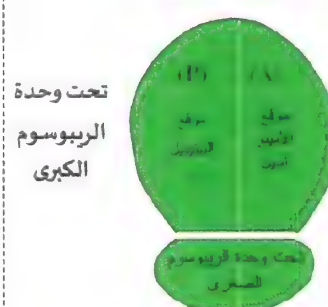
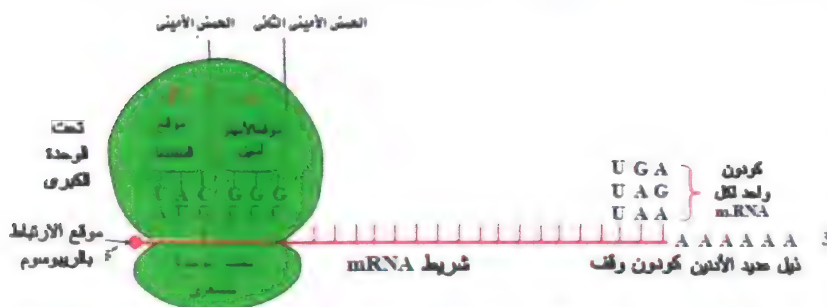
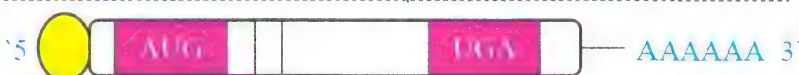
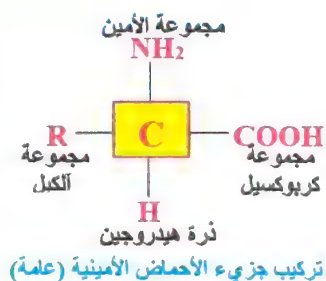
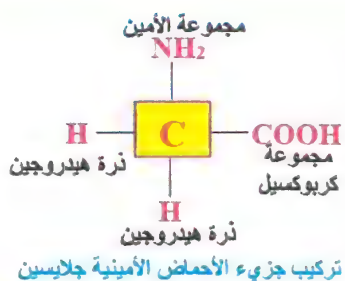
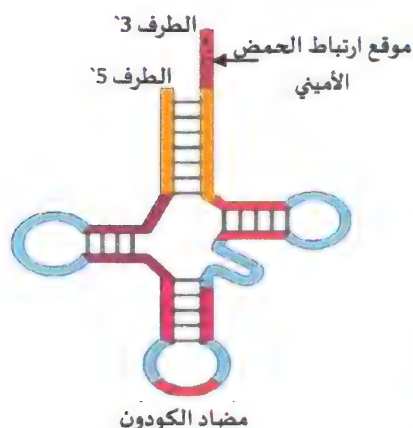
## قواعد علمية هامة

## ثالثاً

- ① الوحدة البنائية لجميع البروتينات (تنظيمية أو تركيبية) هي : الحمض الأميني.
- ② الكودون الواحد على mRNA = ثلاث نيوكليوتيدات متتالية ، بينما مضاد الكودون هو ثلاث نيوكليوتيدات متتالية على tRNA.
- ③ عدد كودونات mRNA = عدد نيوكليوتيدات mRNA ÷ 3 (باستثناء ذيل عديد الادينين وموقع الارتباط بالريبوسوم).
- ④ عدد نيوكليوتيدات mRNA = عدد كودونات mRNA × 3 (باستثناء ذيل عديد الادينين وموقع الارتباط بالريبوسوم).
- ⑤ أقصى عدد من الكودونات على أنواع mRNA لا يزيد عن 64 كودون ، منها ثلاثة تمثل كودونات وقف.
- ⑥ أقصى عدد من الكودونات على أنواع mRNA التي تستدعي أحماض أمينية (لها شفرة بناء بروتين) = 61
- ⑦ من الناحية النظرية لا يمكن أن يزيد عدد أنواع كودونات شريط mRNA الواحد عن 62 (لوجود كودون وقف واحد على شريط mRNA الواحد + 61 كودون لباقي الأحماض الأمينية).
- ⑧ عدد أنواع كودونات الوقف على أنواع mRNA المختلفة = 3 وهي UAA / UAG / UGA
- ⑨ جزيئ mRNA الواحد لا يحمل أكثر من كودون وقف واحد.
- ⑩ أقصى عدد من أنواع مضادات (مقابل) الكودون على أنواع tRNA المختلفة لا يزيد عن 61
- ⑪ جزيئ tRNA الواحد لا يحمل أكثر من مضاد كودون واحد ، وبذلك يكون مسئول عن استدعاء حمض أميني واحد.
- ⑫ مجموع عدد نيوكليوتيدات mRNA الخاص ببروتين معين = (عدد الأحماض الأمينية × 3) + 3 = (عدد كودونات mRNA × 3)
- ⑬ مجموع عدد الأحماض الأمينية المكونة لبروتين معين = عدد كودونات mRNA - 1 = (عدد نيوكليوتيدات mRNA ÷ 3) - 1
- = عدد الروابط الببتيدية في السلسلة + 1
- ⑭ ثلاثيات شفرة DNA لكودون البدء AUG هي TAC وهي تلى المحفز مباشرة على شريط DNA.
- ⑮ عدد أنواع إنزيمات البلمرة لـ DNA و RNA في حقيقيات النواة = 4
- ⑯ عدد الروابط الببتيدية في سلسلة عديد الببتيد = عدد الأحماض الأمينية في السلسلة - 1
- = عدد جزيئات الماء الناتجة من ارتباط الأحماض الأمينية ببعضها.
- ⑰ عدد أنواع إنزيمات البلمرة لـ DNA و RNA في أوليات النواة = 2
- ⑱ تتكون الرابطة الببتيدية بين (C) مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأميني السابق و (N) مجموعة الأمين في الحمض الأميني التالي.
- ⑲ عدد أنواع الأحماض النووية الريبوزية (RNA) = 4 لوجود RNA مادة وراثية في بعض الفيروسات مثل (شلل الأطفال - الإنفلونزا - mRNA - tRNA - rRNA).
- ⑳ بعض مواقع ارتباط البروتين بالحمض النووي:
- في الريبوسوم (70 نوع من عديد الببتيد مع 4 أنواع من rRNA).
- tRNA مع سلسلة عديد الببتيد أثناء تكوينه.
- mRNA مع الريبوسوم أثناء ترجمة mRNA.
- تكوين النيوكليوسومات (DNA مع بروتينات هستونية).
- عامل الإطلاق مع mRNA عند الوصول إلى كودون وقف.
- إنزيم البلمرة (بروتين تنظيمي) عند تضاعف DNA أو نسخ RNA.
- إنزيم الربط (بروتين تنظيمي) عند تضاعف DNA أو إصلاح عيوب RNA.
- إنزيم اللولب (بروتين تنظيمي) عند فصل الروابط الهيدروجينية أثناء تضاعف DNA.

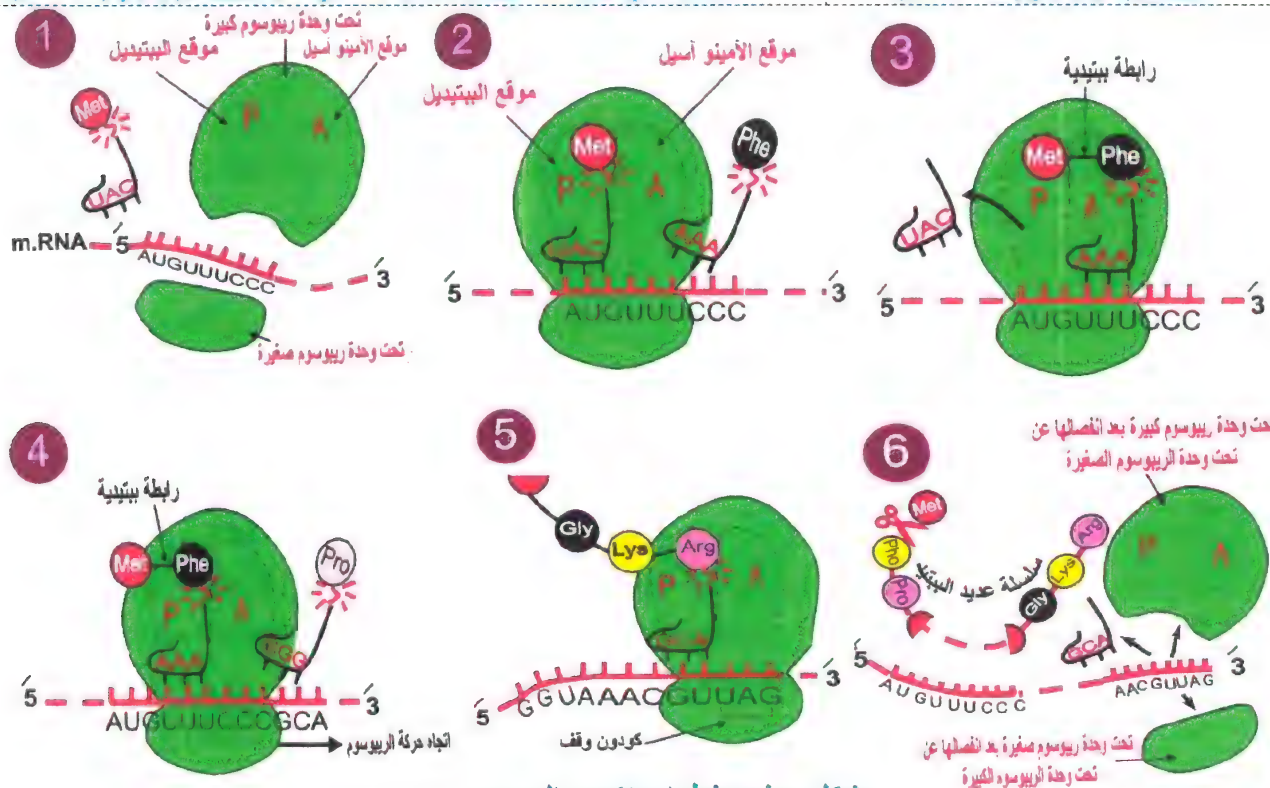


## رابعاً أشكال هامة تساعد في حل بعض الاسئلة



شكل توضيحي لبيان العلاقة بين أنوا RNA الثلاثة في الخلية وريبوسوم وظيفي (أثناء العمل)

ريبوسوم غير وظيفي (أثناء عد العمل)



شكل يوضح خطوات تكوين البروتين

القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	U	C	A	G	
U	UUU Phenylalanine	UCU Serine	UAU Tyrosine	UGU Cysteine	U
	UUC Phenylalanine	UCC Serine	UAC Tyrosine	UGC Cysteine	C
	UUA Leucine	UCA Serine	UAA Stop	UGA Stop	A
	UUG Leucine	UCG Serine	UAG Stop	UGG Tryptophan	G
C	CUU Leucine	CCU Proline	CAU Histidine	CGU Arginine	U
	CUC Leucine	CCC Proline	CAC Histidine	CGC Arginine	C
	CUA Leucine	CCA Proline	CAA Glutamine	CGA Arginine	A
	CUG Leucine	CCG Proline	CAG Glutamine	CGG Arginine	G
A	AUU Isoleucine	ACU Threonine	AAU Asparagine	AGU Serine	U
	AUC Isoleucine	ACC Threonine	AAC Asparagine	AGC Serine	C
	AUA Isoleucine	ACA Threonine	AAA Lysine	AGA Serine	A
	AUG (START) Methionine	ACG Threonine	AAG Lysine	AGG Arginine	G
G	GUU Valine	GCU Alanine	GAU Asparagine	GGU Glycine	U
	GUC Valine	GCC Alanine	GAC Asparagine	GGC Glycine	C
	GUA Valine	GCA Alanine	GAA Glutamic acid	GGA Glycine	A
	GUG Valine	GCG Alanine	GAG Glutamic acid	GGG Glycine	G

جدول الشفرات على mRNA (للاطلاع فقط) (عدا كودونات البدء والوقف المظلمة)



	U	C	A	G	
U	UUU Phe UUC Phe UUA Leu UUG Leu	UCU Ser UCC Ser UCA Ser UCG Ser	UAU Tyr UAC Tyr UAA Stop UAG Stop	UGU Cys UGC Cys UGA Stop UGG Trp	U C A G
C	CUU Leu CUC Leu CUA Leu CUG Leu	CCU Pro CCC Pro CCA Pro CCG Pro	CAU His CAC His CAA Gln CAG Gln	CGU Arg CGC Arg CGA Arg CGG Arg	U C A G
A	AUU Ile AUC Ile AUA Ile AUG Met	ACU Thr ACC Thr ACA Thr ACG Thr	AAU Asn AAC Asn AAA Lys AAG Lys	AGU Ser AGC Ser AGA Arg AGG Arg	U C A G
G	GUU Val GUC Val GUA Val GUG Val	GCU Ala GCC Ala GCA Ala GCG Ala	GAU Asp GAC Asp GAA Glu GAG Glu	GGU Gly GGC Gly GGA Gly GGG Gly	U C A G



جدول الشفرات على mRNA (للاطلاع فقط)



## خامساً أسئلة وردت في امتحانات سنوات سابقة

١ في إحدى خلايا كائن حي، حدث تغير في DNA وبعد نسخ mRNA من أحد الشريطين بدأت عملية الترجمة ثم توقفت عند منتصف

جزء mRNA. ما تفسيرك لهذه الحالة؟

تجريبي ٢٠٢١

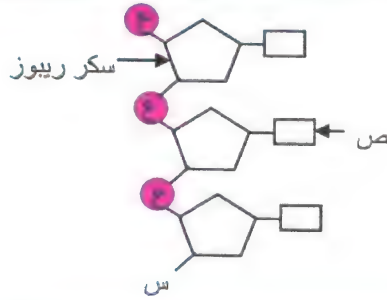
١ فقدت قواعد مختلفة في أوقات مختلفة من DNA.

٢ فقدت قاعدة بيورينية من أحد شريطي DNA.

٣ فقدت قاعدتين متقابلتين في نفس الوقت في شريطي DNA.

٤ فقدت قاعدتين متقابلتين في أوقات مختلفة في شريطي DNA.

تجريبي ٢٠٢١



١ ادرس الرسم الذي يوضح شريط لحمض نووي، ثم حدد:

ما الذي يشير إليه الرمز (س، ص) على الترتيب؟

١ فوسفات وجوانين.

٢ هيدروكسيل وثايمين.

٣ فوسفات ويوراسيل.

٤ هيدروكسيل وسيتوزين.

تجريبي ٢٠٢١

٢ الجدول يوضح شفرة بناء بعض الأحماض الأمينية المختلفة.

الشفرة الوراثية			اسم الحمض
UCC	AGU	UCU	سيرين
AGG	CGC	AGA	ارجينين
CCA	CCC	CCU	برولين

وإذا كان تتابع النيوكليوتيدات على أحد أشرطة DNA

3' ... TACTCTGTTAGAATC ... 5'

وأثناء نسخ mRNA حدث استبدال للقاعدة T (المشار إليها بالسهم) بالقاعدة C. ما النتيجة المترتبة على ذلك؟

١ تغيير نوع البروتين. ٢ تكوين نفس البروتين. ٣ تتوقف عمليات الترجمة. ٤ يتوقف نسخ mRNA.

تجريبي ٢٠٢١

٤ التتابع التالي يوضح ترتيب الأحماض الأمينية في جزء من عديد ببتيد من اليسار لليمين.

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
تريثوفان	ارجينين	سيرين	فالين	ليسين
UGG	CGG	AGU	GUU	AAA

أي قطع DNA تعبر عن الجين الذي يكون تتابع الأحماض الأمينية الموضحة بالجدول؟

١ 5' ... ACCGCCTCACAATTTATT ... 3'

٢ 3' ... TGGCGGAGTGTTAAATAA ... 5'

٣ 5' ... TTTCAATCAGCCACCACT ... 3'

٤ 3' ... AAAGTTAGTCGGTGGTGA ... 5'

١ 5' ... ACCGCCTCACAATTTATT ... 3'

٢ 3' ... TGGCGGAGTGTTAAATAA ... 5'

٣ 5' ... ACCGCCTCACAATTTATT ... 3'

٤ 3' ... TGGCGGAGTGTTAAATAA ... 5'

تجريبي ٢٠٢١

عدد الروابط الهيدروجينية



٥ ادرس الرسم البياني ثم حدد: ما الرمز الذي يشير إلى بوليمر mRNA ؟

- أ ①  
ب ②  
ج ③  
د ④

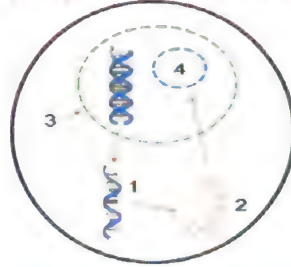
تجريبي ٢٠٢١

٦ ما العمليات الضرورية التي تحدث في الخلية لإتمام بناء تحت وحدتي الريبوسوم؟

- أ ① نسخ mRNA في النواة وترجمته في السيتوبلازم إلى ٧٠ نوع من عديد الببتيد.  
ب ② نسخ tRNA في النواة واتحاده مع ٧٠ نوع من عديد الببتيد في السيتوبلازم.  
ج ③ نسخ tRNA في النواة وترجمة mRNA في السيتوبلازم إلى ٧٠ نوع من عديد الببتيد.  
د ④ نسخ tRNA في النواة واتحاده مع ٧٠ نوع من عديد الببتيد في السيتوبلازم.

٧ الرسم الذي أمامك يوضح مجموعة من العمليات الحيوية التي تتم داخل إحدى الخلايا، ولكي يقوم الحمض النووي بإنتاج رقم (2) فإنه يحتاج للقيام بعمليتين متتاليتين. استنتج العمليتين على الترتيب؟

دور أول ٢٠٢١



- أ ① التضاعف والنسخ.  
ب ② التضاعف والترجمة.  
ج ③ النسخ والترجمة.  
د ④ النسخ والتضاعف.

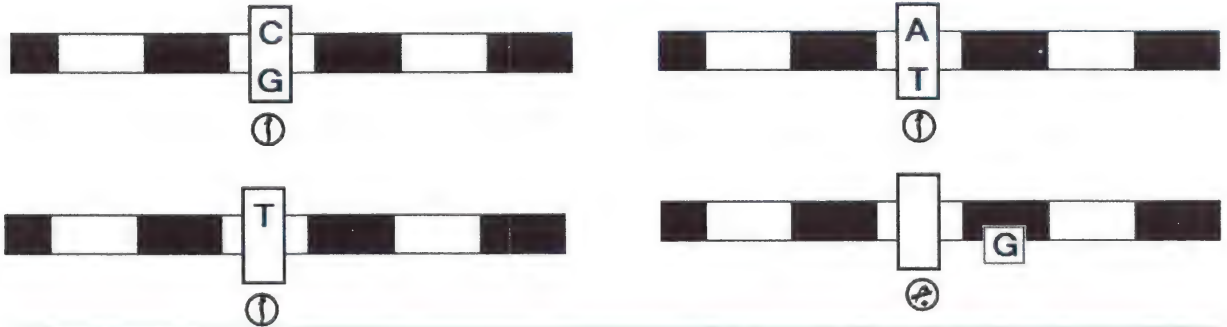
٨ ادرس الرسم الذي يوضح قطاعاً في أحد الجينات (DNA)، ويوضح أماكن تحمل شفرة تسمى (إكسون) وأماكن لا تحمل شفرة تسمى (إنترن).

دور أول ٢٠٢١

إكسون □ إنترن ■



ما الرسم الذي يعبر عن حدوث عيب DNA يعبر عن البروتين الناتج عنه هذا الجين



دور ثان ٢٠٢١

ما وجه التشابه بين كودونات UAA ، AUG على شريط mRNA ؟

- أ ① لهما مضادات للكودونات.  
ب ② لهما دور في أي عملية ترجمة.  
ج ③ يتكرران في نفس جزيء mRNA المطلوب ترجمته.  
د ④ يترجمان لأحماض أمينية.



دور أول ٢٠٢١

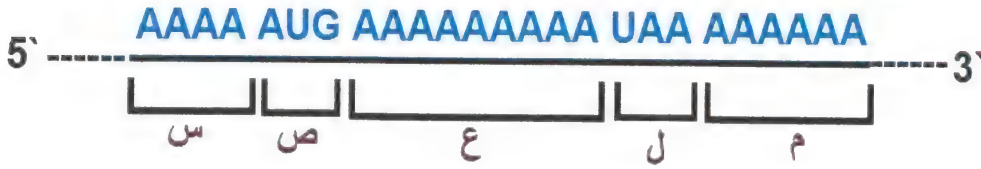
٩ بعد الاطلاع على جدول الشفرات أجب: إذا كان مضاد الكودون لأحد الأحماض الأمينية هو (GCA).

حدد اسم الحمض الأميني المنقول: (انظر جدول الشفرات)

- ① أرجنين. ② ألانين. ③ فالين. ④ بروتين.

دور ثان ٢٠٢١

١٠ ادرس شريط mRNA الذي أمامك. أي الأجزاء ترتبط مع مضاد الكودون في tRNA أثناء عملية الترجمة؟



- ① ص، ع ② ع، ل ③ ل، م ④ س، ص

دور ثان ٢٠٢١

١١ أي البروتينات الآتية تدخل في تركيب الحراشيف في الزواحف والقشور في الأسماك؟

- ① ميوسين. ② أكتين. ③ كيراتين. ④ كولاجين.

دور أول ٢٠٢٢

١٢ ما تتابع النيوكليوتيدات في الجين اللازم لنسخ آخر (٩) نيوكليوتيدات في جزيء tRNA.

- ① TACGATTTC ② CCATACGAT ③ TACGATCCA ④ GATCTTGGT

دور أول ٢٠٢٢

١٣ عملية الترجمة من خلال أوليات النواة قد تحدث أثناء عملية النسخ.

ما الذي يمكن استنتاجه بالنسبة لأوليات النواة أثناء عملية الترجمة؟

- ① يكون شريط DNA مزدوجين في جميع المناطق. ② يكون شريط DNA منفصلين في بعض المناطق. ③ يكون DNA مرتبطاً بالبروتينات غير الهستونية التركيبية. ④ يكون DNA مرتبطاً بالبروتينات غير الهستونية التركيبية.

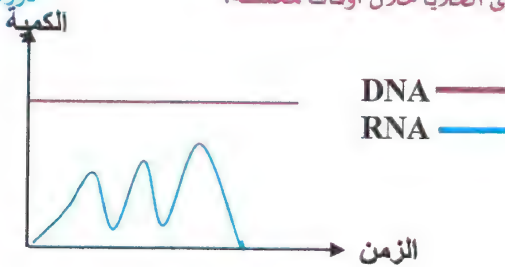
دور أول ٢٠٢٢

١٤ ما وجه الشبه بين tRNA و DNA في أوليات النواة؟

- ① ارتباط الادين مع الثايمين. ② تلف أجزاء من الجزيء لتكوين حلقات. ③ وجود نهاية 3' و 5'. ④ ارتباط الجوانين مع السيتوزين.

دور ثان ٢٠٢٢

١٥ الرسم البياني المقابل يوضح كمية كل من RNA ، DNA في إحدى الخلايا خلال أوقات مختلفة.

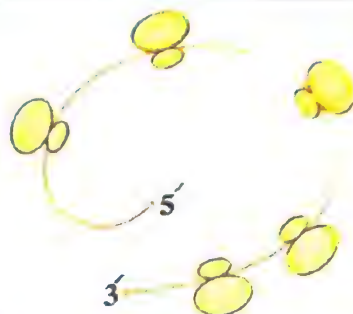


ما الحقيقة التي يوضحها الرسم؟

- ① كمية DNA أكبر من RNA مرتين. ② الخلية في مرحلة الانقسام. ③ تحدث عملية تضاعف DNA أثناء عملية النسخ. ④ قامت الخلية بإنتاج البروتين ثلاث مرات.

دور ثان ٢٠٢٢

١٦ ادرس الشكل التالي ثم حدد: ما الذي يمثل الشكل؟



- ① mRNA عديد الريبوسوم (بوليسوم). ② إنهاء الترجمة. ③ ذيل عديد الأدينين. ④ بدء الترجمة.

دورثان ٢٠٢٢

١٧ ما الذي يميز mRNA عن tRNA و rRNA؟

- ① يحتوي على سكر الريبوز.  
② إمكانية ترجمته.  
③ ينسخ من DNA بعد ارتباط RNA بوليميريز بالمحفز.  
④ ينسخ من أحد أشرطة DNA.

تجريبي ٢٠٢٣

١٨ أي من الخلايا التالية لا يمكنها تكوين بروتينات؟

- ① خلايا الدم الحمراء.  
② خلايا الدم البيضاء.  
③ خلايا العصبية.  
④ الخلايا الصارية.

تجريبي ٢٠٢٣

١٩ أي من الخصائص التالية تميز r-RNA عن كلاً من mRNA و tRNA في حقيقيات النواة؟

- ① مكان نسخه.  
② موقع أداء وظيفته.  
③ وجود عديد النسخ من جيناته.  
④ وحدات بنائه.

تجريبي ٢٠٢٣

٢٠ ما الذي يميز إنزيم بلمرة RNA عن إنزيم بلمرة DNA؟

- ① نوع القواعد البيورينية في نيوكليوتيدات الشريط الجديد.  
② نوع السكر في نيوكليوتيدات الشريط الجديد.  
③ اتجاه إضافة النيوكليوتيدات في الشريط الجديد.  
④ وجود أكثر من نوع من الإنزيم في أوليات النواة.

دور أول ٢٠٢٣

٢١ إذا كانت نسبة الأدينين في جزئ rRNA ١٥ %، ما نسبة البريميدينات في هذا الجزيء؟

- ① ١٥ %  
② ٣٥ %  
③ ٥٠ %  
④ يجب اختبارها كيميائياً.

دور أول ٢٠٢٣

٢٢ ما وجه الشبه بين عمليتي النسخ والترجمة في خلايا أوليات النواة؟

- ① نواتج العمليتين.  
② مواقع حدوث كل من العمليتين.  
③ الوحدات البنائية المستخدمة في كل منهما.  
④ نوع الإنزيمات المستخدمة في كل منهما.

دور أول ٢٠٢٣

٢٣ ما النتيجة المترتبة على وجود أكثر من كودون لأغلب الأحماض الأمينية في الشفرة الوراثية؟

- ① تقليل الأثار السلبية للطفرات الجينية.  
② تقليل الأثار السلبية للطفرات الصبغية.  
③ زيادة تنوع البروتينات.  
④ ترجمة نفس الكودون لأكثر من حمض أميني.

٢٤ حدث خلل في أحد جينات rRNA في خلية ما نتج عنه تكوين ٣ أنواع بدلاً من ٤ أنواع من rRNA، ما النتيجة المترتبة على ذلك؟

- ① توقف عمليات لبروتينات في هذه الخلية.  
② تكوين ٦٩ نوعاً فقط من عديد الببتيد اللازم لبناء الريبوسومات.  
③ يتكون تحت وحدتي الريبوسوم بشكل صحيح.  
④ mRNA لا يحمل شفرة بناء ٧٠ نوعاً من عديد الببتيد إلى السيتوبلازم.

دورثان ٢٠٢٣

٢٥ أي الجينات التالية يعد مشتركاً بين جميع حقيقيات النواة؟

- ① جينات mRNA فقط.  
② جينات mRNA، جينات tRNA.  
③ جينات tRNA فقط.  
④ جينات tRNA، جينات rRNA.

دورثان ٢٠٢٣

٢٦ أي نوع / أنواع من جزيئات RNA يعد مستقراً كيميائياً رغم أنه أحادي الشفرة؟

- ① mRNA فقط  
② tRNA فقط  
③ rRNA ، tRNA  
④ tRNA ، mRNA



الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

٢٧ إذا كان جزئ الهيموجلوبين يتكون من ٤ سلاسل عديدة بيبتيدي، سلسلتان تُعرفان بسلاسل ألفا وسلسلتان تُعرفان بسلاسل بيتا،

دوران ٢٠٢٣

كم عدد أنواع الريبوسومات، وعدد أنواع الجينات المطلوبة لبناء جزئ الهيموجلوبين على الترتيب؟

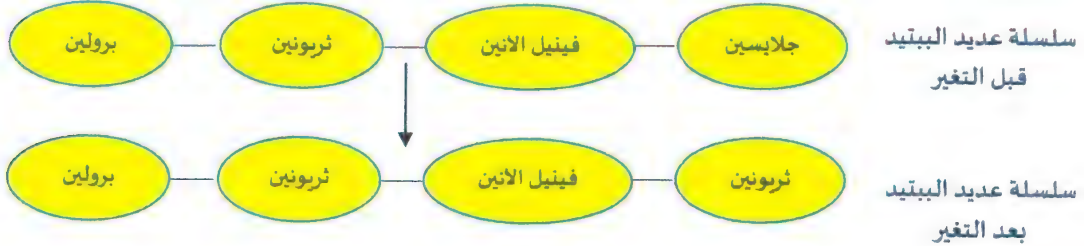
٤/٤ (د)

١/٤ (ج)

٤/١ (ب)

٢/١ (أ)

٢٨ ادرس المخطط التالي الذي يوضح التغير الذي حدث أثناء تكوين إحدى سلاسل عديد الببتيد، ثم استنتج: دوران ٢٠٢٣



ما نوع الطفرة التي حدثت وأدت إلى هذا التغير؟

- ١ طفرة جينية تحول فيها الجين من السائد إلى المتنحي.  
٢ طفرة صبغية نتج عنها تكرار تكوين البروتين.  
٣ طفرة جينية نتج عنها تكوين بروتين جديد.  
٤ طفرة صبغية نتج عنها تغير ترتيب الجينات.

دور أول ٢٠٢٤

٢٩ أي مما يلي لا يوجد عند الطرف 5' من تركيب جزئ mRNA؟

- ١ موقع الارتباط الريبوسوم.  
٢ تحت وحدة ريبوسوم صغيرة.  
٣ كودون البدء.  
٤ مجموعة فوسفات حرة.

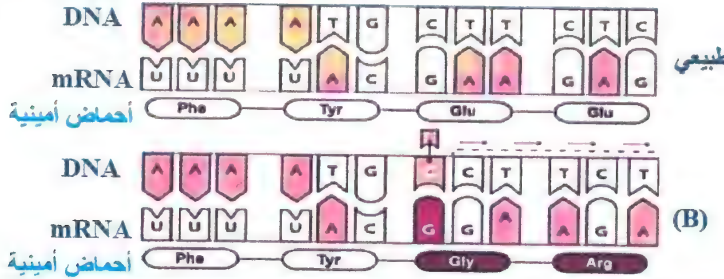
دور أول ٢٠٢٤

٣٠ أين يتم بناء rRNA في الخلية النباتية؟

- ١ النوية.  
٢ النواة.  
٣ السيتوبلازم.  
٤ الريبوسومات.

دور أول ٢٠٢٤

٣١ ادرس الرسم ثم استنتج:



ما سبب الطفرة الحادثة في الحالة (B)؟

- ١ إدخال نيوكليوتيدة إلى الجين.  
٢ إدخال نيوكليوتيدة محل أخرى في الجين.  
٣ حذف نيوكليوتيدة من الجين.  
٤ إدخال كودون إلى الجين.

دور أول ٢٠٢٤

٣٢ ادرس الرسم لاحدي خطوات تخليق البروتين ثم استنتج:

أين يوجد جزئ tRNA الذي يحمل سلسلة عديد الببتيد في الشكل

المقابل؟



- ١ مقابلا للكودون البدء.  
٢ عند الموقع (A) من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة.  
٣ عند الموقع (P) من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة.  
٤ مقابلا للكودون الذي يلي كودون البدء.

الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

٢٢ ادرس الجدول التالي الذي يوضح أربعة أنواع مختلفة من الفيروسات تختلف عن بعضها البعض في نوع المادة الوراثية

ثم استنتج:

الفيروس	فيروس تقزم الأرز	فيروس التهاب الكبد (C)	فيروس الهيريس	فيروس بارفو
نوع المادة الوراثية	RNA	RNA	DNA	DNA
	مزدوج الشريط	مفرد الشريط	مزدوج الشريط	مفرد الشريط

أي من هذه الفيروسات التي لا يمكن إصلاح عيوب مادتها الوراثية إذا حدث بها عيب في أحد أسطر هذه المادة؟ دور أول ٢٠٢٤

- ① فيروس الهيريس ، فيروس بارفو.  
② فيروس التهاب الكبد (C) ، فيروس تقزم الأرز.  
③ فيروس التهاب الكبد (C) ، فيروس بارفو.  
④ فيروس الهيريس ، فيروس تقزم الأرز.

٢٤ ما الذي يميز الطرف 3' في الحمض النووي الريبوزي الرسول؟ دور ثان ٢٠٢٤

- ① يحتوي على ثلاث كودونات وقف.  
② يتصل به الريبوسوم عند بدء الترجمة.  
③ لديه نسبة أكبر من قواعد الأدينين.  
④ ينسخ أولاً بواسطة RNA بوليميريز.

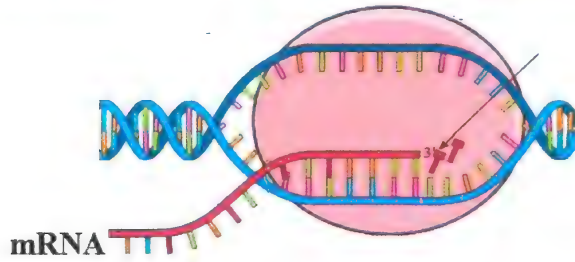
٢٥ ما الفرق بين جزيئات DNA الموجودة داخل الميتوكوندريا وداخل البلاستيدة الخضراء لخلية نباتية؟ دور ثان ٢٠٢٤

- ① الشكل النهائي لجزيئات DNA في كليهما.  
② ارتباط طرفي كل جزيء منهما بروابط تساهمية.  
③ نوع وعدد البروتينات الذي يقوم كل منهما بإنتاجه.  
④ طريقة نسخ كل منهما إلى mRNA.

٢٦ أين يتم ارتباط الحمض الأميني بجزيء mRNA.. دور ثان ٢٠٢٤

- ① في النواة.  
② عند موقع الأمينو أسيل.  
③ في السيتوبلازم.  
④ عند موقع البيبتيديل.

٢٧ ادرس الرسم المقابل ثم استنتج: كم عدد الإنزيمات المشاركة في العملية الموضحة بالشكل؟ دور ثان ٢٠٢٤



- ① اثنان  
② ثلاثة  
③ واحد  
④ لا يمكن تحديده من الرسم

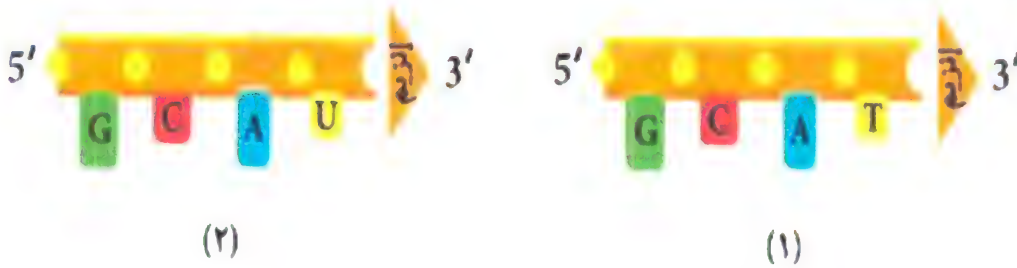
٢٨ أي مما يلي يصف تتابع المحفز؟ دور ثان ٢٠٢٤

- ① ينسخ إلى تتابع مكمل من النيوكليوتيدات على شريط mRNA.  
② تتابع من النيوكليوتيدات لا يحمل شفرة.  
③ تتابع يبدأ عنده تضاعف شريط DNA.  
④ يوجد منه أكثر من نسخة لكل جين.



تجريبي ٢٠٢٣

٢٩ ادرس الرسم الذي يوضح عمليتان تحدثان داخل خلايا الكائنات الحية، ثم استنتج:



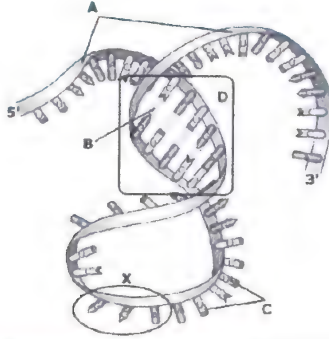
أين تحدث العمليتان (١)، (٢) المبيّنتان بالرسم داخل خلايا الكائنات الحية؟

دور أول ٢٠٢٣

٤٠ ادرس الرسم الذي يوضح تركيب أحد أنواع الأحماض النووية، ثم استنتج:

(أ) كم عدد الروابط الهيدروجينية الموجودة داخل الدائرة

المشار إليها بالحرف (X)؟



(ب) ما المركب العضوي المشار إليه بالحرف (A)؟

دور ثان ٢٠٢٣

٤١ ادرس الجدول التالي الذي يوضح مكونات الأحماض النووية، ثم استنتج:

مكونات توجد في DNA فقط	مكونات توجد في كل من DNA , RNA	مكونات توجد في RNA فقط
<chem>CC1=NC(=O)NC(=O)N1</chem> (١)	<chem>NC1=NC=NC2=C1N=CN2</chem> (٢) جوانين <chem>NC1=NC=NC2=C1N=CN2</chem> (٣)	<chem>NC1=NC=CC(=O)N1</chem> (٤)
<chem>OC[C@H]1O[C@H](O)[C@H](O)[C@@H]1O</chem> (٥)	<chem>OP(=O)(O)O</chem> (٦)	<chem>OC[C@H]1O[C@H](O)[C@H](O)[C@@H]1O</chem> (٦)

(١) ما الأرقام التي تشير إلى المكونات التي يمكن أن ترتبط بروابط هيدروجينية ثنائية؟

(٢) ما نوع الروابط التي تتكون بين المكون (٦) وكل من المكونين (٢)، (٧)؟

### سادسا اختبار على الدرس الأول

#### RNA وتخليق البروتين

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

١ كل ما يلي من أمثلة البروتينات التنظيمية عدا .....

- ① البروتينات صانعة الثقوب (البيرفورين).
- ② البروتينات المسؤولة عن إزالة استقطاب غشاء الليفة العضلية.
- ③ البروتينات المنشطة لتفاعل نقل الببتيديل.
- ④ البروتينات المكونة للعضلات الهيكلية.

٢ أي مما يلي ليس صحيحاً؟

- ① جميع البروتينات تحتوي على أحماض أمينية.
- ② جميع الأحماض الأمينية تحتوي على مجموعة كربوكسيل.
- ③ جميع الأحماض الأمينية تحتوي على مجموعة الكيل.
- ④ جميع الأحماض الأمينية تحتوي على مجموعة أمين.

٣ أي من القواعد النيتروجينية التالية لا تستطيع مغادرة النواة في خلية جلد الإنسان؟

- ① A
- ② G
- ③ T
- ④ C

٤ بروتينان لهما نفس عدد ونوع وتركيب سلاسل عديد الببتيد. فأي اختلاف في الخواص يرجع إلى .....

- ① الروابط الببتيدية والشكل الفراغي.
- ② الروابط الهيدروجينية والشكل الفراغي.
- ③ الروابط التساهمية والروابط الببتيدية.
- ④ الروابط التساهمية والروابط الهيدروجينية.

٥ أي من الأشكال التالية غير صحيح؟



٦ للمحفز دور مزدوج في عملية نسخ mRNA وذلك لأنه .....

- ① تتابع من النيوكليوتيدات على DNA يقوم ببناء جزيء mRNA .
- ② يوجه إنزيم بلمرة mRNA وتبدء من عنده عملية النسخ.
- ③ يقوم ببناء جزيء mRNA وتبدء من عنده عملية النسخ.
- ④ يحرك أنزيم بلمرة mRNA وتنتهي عنده عملية النسخ.

٧ إذا علمت أن شفرة الهيستدين والفالين والميثونين على mRNA على الترتيب هي (AUG – GUG – CAC) فتكون مضادات كودونات tRNA من اليسار إلى اليمين هي .....

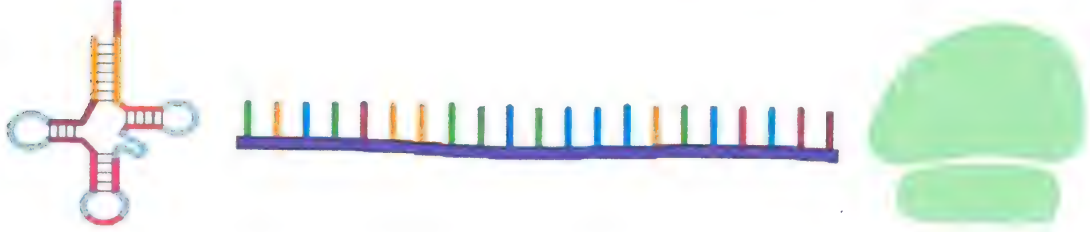
- ① CUA – UAC – CAC
- ② UAC – CUA – CAC
- ③ CAC – UAC – CUA
- ④ UAC – CAC – GUG



٨ متى يشكل المحفز مكانا لارتباط إنزيم بلمرة RNA؟

- ① بدء الترجمة. ② بدء النسخ. ③ إنهاء الترجمة. ④ إنهاء النسخ.

٩ ادرس الأشكال التي توضح بعض جزيئات mRNA في خلية حقيقية النواة ثم حدد:



ما وجه التشابه بين الثلاثة جزيئات الموضحة؟

- ① عدد النيوكليوتيدات المكونه لكل منهما. ② الإنزيم المختص بنسخ كل منهما من DNA. ③ عدد الجينات الخاصة لهما على DNA. ④ لهم دور في تخليق الأنسولين في خلايا بيتا.

١٠ ما تتابع النيوكليوتيدات في الجين الناتج لنسخ أول (٣) كودونات على جزيء mRNA؟

- ① ACT CCC TAA ② TAC ATC CCC ③ ATT CCC TAC ④ TAC CCC GAG

١١ أي مما يلي غير صحيح عند نسخ mRNA من DNA؟

- ① قاعدة الأدينين (A) في شريط DNA تتزاوج مع قاعدة اليوراسيل (U) في RNA. ② قاعدة الجوانين (G) في شريط DNA تتزاوج مع قاعدة السيتوزين (C) في RNA. ③ قاعدة السيتوزين (C) في شريط DNA تتزاوج مع قاعدة الجوانين (G) في RNA. ④ قاعدة الثايمين (T) في شريط DNA تتزاوج مع قاعدة اليوراسيل (U) في RNA.

١٢ تحتفظ كل جزيئات tRNA بنفس الشكل العام نظرا ل.....

- ① تكامل القواعد النيتروجينية في الشريطين. ② تكوين حلقات بين القواعد المتزاوجة على الشريط. ③ تكوين روابط هيدروجينية في مناطق معينة من الشريط. ④ وجود موقع الارتباط بالريبوسوم عند الطرف 3.

١٣ بالاستعانة بالشكل المقابل أجب عن السؤالين التاليين: إذا كان تسلسل النيوكليوتيدات على السلاسل المشاركة في بناء البروتين

1- UGG	CGA	AGA
2- ACC	GCU	UCU
3- ACC	GCT	TCT

كما هو مبين بالشكل: ماذا تمثل السلاسل (١) و (٢) و (٣) من أسفل لأعلى؟

- ① mRNA - DNA - tRNA ② tRNA - DNA - mRNA ③ DNA - tRNA - mRNA ④ tRNA - mRNA - DNA

١٤ مضاد الكودون لحمض الميثيونين على t-RNA هو.....

- ① AUG ② UAC ③ UAG ④ UGA

١٥ إذا كان بروتين الهيموجلوبين يتكون من ٧ أحماض أمينية فإن الرسالة الخاص به على mRNA يحتوي على.....

- ① ٢٢ قاعدة. ② ٢٤ قاعدة. ③ ١٤ قاعدة. ④ ٧ قواعد.

الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

الشكل المقابل يوضح القواعد النيتروجينية لشفرة حمض أميني معين، فإذا كان هذا الحمض له ٤ شفرات تتفق جميعها في أول قاعدتين فما نسبة الحصول على هذا الحمض عند إدخال إحدى القواعد النيتروجينية في الموضع (س)؟

G	U	س
---	---	---

Ⓐ ٢٥ %

Ⓐ ٥٠ %

Ⓑ ١٠٠ %

Ⓑ ٥٠ %

أي العبارات الآتية صحيح فيما يخص مرحلة بدء ترجمة mRNA؟

- Ⓐ يرتبط mRNA بالوحدة البنائية الصغرى بحيث يكون الكودون AUG في الموقع P.
- Ⓑ يرتبط mRNA بالوحدة البنائية الصغرى بحيث يكون الكودون UGA في الموقع P.
- Ⓒ يرتبط mRNA بالوحدة البنائية الصغرى بحيث يكون الكودون AUG في الموقع A.
- Ⓓ يرتبط mRNA بالوحدة البنائية الصغرى بحيث يكون الكودون GUA في الموقع P.

خلال أزمة كورونا قامت الشركتان فايزر وموديرنا بإدخال جزيء يستحث خلايا الجسم بتصنيع بروتين الفيروس المعروف باسم ((سبايك)) داخل الخلية البشرية وذلك لإثارة الجهاز المناعي لتكوين أجسام مضادة مما يوفر حماية للجسم حسب تقارير الشركتين.

استنتج: ما الجزيء الذي استخدمته الشركتين في ذلك؟

- Ⓐ الحمض النووي الديوكسي ريبوزي للفيروس.
- Ⓑ الحمض النووي الريبوزي الرسول للفيروس.
- Ⓒ الحمض النووي الريبوسومي للفيروس.
- Ⓓ الأحماض النووية الريبوسومية الناقلة للفيروس.

أكثر أنواع الأحماض النووية عدداً في خلايا الإنسان هو .....

Ⓐ rRNA

Ⓑ tRNA

Ⓒ mRNA

Ⓓ DNA

يوضح الشكل المجاور خطوات عملية بناء البروتين في البكتيريا (A - D):

هناك العديد من المضادات الحيوية التي تستخدم لعلاج الأمراض التي تسببها البكتيريا حيث توقف نمو البكتيريا عن طريق تثبيط عملية بناء البروتين فيها فإذا كان المضاد الحيوي:

- (س) يرتبط بالوحدة الكبيرة للريبوسوم ويمنع تكوين الروابط الببتيدية.
- (ص) يرتبط بالريبوسوم ويمنع دخول tRNA المحمل بالحمض الأميني.

فأي مما يلي يشير إلى رمز الخطوة التي يمنعها المضادين

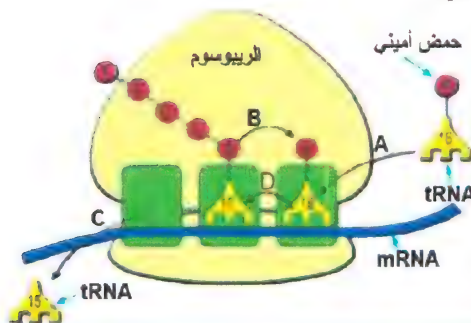
الحيويين (س) و (ص) على الترتيب؟

Ⓐ ثم B

Ⓑ ثم D

Ⓒ ثم B

Ⓓ ثم B



كل مما يأتي يوضح أن الريبوسوم والبروتين يساعد في تكوين الآخر .....

- Ⓐ الريبوسوم ينتج البروتين داخل النوية.
- Ⓑ البروتين له دور في إنهاء عمل الريبوسوم.
- Ⓒ يترجم الريبوسوم الرسالة الموجودة على mRNA إلى بروتين.
- Ⓓ يشترك أربعة أنواع من rRNA مع ٧٠ نوع من عديد الببتيد لتكوين الريبوسوم.

١٢١ العلاقة بين الجين الذي يحمل تعليمات بناء mRNA وجزء mRNA نفسه والعضي المعروف بالريبوسوم على الترتيب كالعلاقة بين

- ① الراسل والمرسل إليه والرسالة. ② الرسالة والمرسل إليه والراسل.  
③ الراسل والرسالة والمرسل إليه. ④ المرسل إليه والراسل والرسالة.

١٢٢ أي كودونات tRNA التالية تشبه الموجودة في الجين؟

- ① AUA ② UAC ③ AUG ④ CGA

١٢٣ أي ثلاثيات الشفرة الآتية له وظيفة مختلفة في عملية الترجمة؟

- ① ATC ② TAC ③ ACT ④ ATT

١٢٤ عدد الروابط الببتيدية الموجودة في بروتين ناتج عن جين به ٢٧٠ نيوكليوتيدة هو .....

- ① ٤٣ ② ٤٤ ③ ٤٥ ④ ٩٠

١٢٥ يرتبط مضاد الكودون على tRNA مع الكودون المتمم على mRNA بروابط .....

- ① ببتيدية ② نيتروجينية ③ هيدروجينية ④ تساهمية

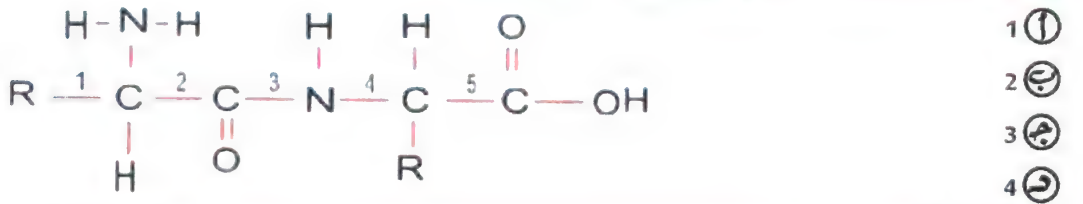
١٢٦ ما عدد الكودونات على mRNA الذي يلزم لعمل سلسلة عديد ببتيد مكونه من (٤٠) حمض أميني ل (١٥) نوع منها؟

- ① ١٥ ② ١٦ ③ ٤٠ ④ ٤١

١٢٧ ما الذي يحدث عند حدوث طفرة في الجين المسئول عن تكوين إنزيم بلمرة RNA أدت إلى عدم تكوينه.

- ① يتم تضاعف DNA ونسخ mRNA ② يتم تضاعف DNA ولا يمكن نسخ mRNA  
③ توقف عمليتا تضاعف DNA ونسخ mRNA ④ لا يتم تضاعف DNA ولكن يمكن نسخ mRNA

١٢٨ ادرس الشكل المجاور ثم حدد: أي رقم يشير إلى الرابطة الببتيدية؟

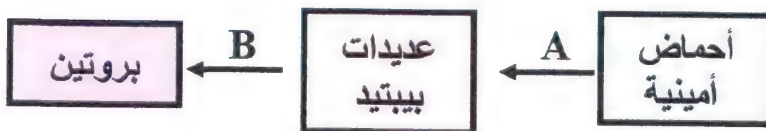


١٢٩ بعد مهاجمة فاج لخلية بكتيرية تم تدمير ريبوسوماتها يكون عدد الفاجات المتكونة بعد ٣٢ دقيقة هو .....

- ① صفر ② ٥٠ ③ ١٠٠ ④ ٢٠٠

١٣٠ تأمل المخطط التالي ثم أجب عن السؤال التالي:

الرقمين (A) و (B) على الترتيب يشيران إلى روابط .....



- ① ببتيدية - تساهمية.  
② تساهمية - هيدروجينية.  
③ هيدروجينية - ببتيدية.  
④ ببتيدية - هيدروجينية.



الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

١٢٧ العضلات تبني من البروتينات تحت سيطرة هرمون النمو. تحدث العبارة السابقة عن .....

- ① بروتينان تركيبيان. ② بروتينان تنظيميان. ③ بروتين تركيبى وآخر تنظيمي. ④ بروتين ومادة دهنية.

١٢٨ نوع من البروتينات تمكن الجسم من الاستجابة للتغيرات المستمرة في بيئته الداخلية وبالتالي التكيف مع العوامل الداخلية

والخارجية فالأى الأنواع ينتهي؟

- ① البروتينات التركيبية الهستونية. ② البروتينات التنظيمية الهستونية. ③ البروتينات التركيبية غير الهستونية. ④ البروتينات التنظيمية غير الهستونية.

١٢٩ أمامك جزيئين mRNA استنتج: ما وجه الاختلاف بين ترجمة الجزيء (A) والجزيء (B)؟

**AUG AAA CAC GAG UAU CCC UAA**

A

**AUG CAC AAA UAU CCC GAG UAA**

B

① عدد الأحماض الأمينية المتكونة بعد الترجمة.

② نوع الأحماض الأمينية في البروتين الناتج.

③ ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين الناتج.

④ كودون الوقف المستخدم لإنهاء الترجمة.

١٣٠ كل مما يأتي من خصائص mRNA عدا أنه .....

- ① ينسخ من DNA بواسطة إنزيم بلمرة mRNA. ② يحمل شفره بناء البروتين إلى السيتوبلازم بعد نسخه من DNA. ③ يقوم بترجمة سلسلة عديد الببتيد. ④ به أول كودون لحمض الميثيونين هو AUG ويسمى بكودون البدء.



١٣١ الرسم المقابل يمثل وحدة بناء الـ DNA لكنها لا تمثل شفرة وحدة بناء الـ RNA عندما يكون .....

- ① التركيب (ج) مجموعة فوسفات. ② التركيب (ب) يمثل سكر ريبوز. ③ التركيب (أ) يمثل الأدينين. ④ التركيب (أ) يمثل الثايمين.

١٣٢ بالاستعانة بالشكل المقابل أجب: ما هو الترتيب الصحيح في سلسلة عديد الببتيد الناتجة؟

1- UGG	CGA	AGA
2- ACC	GCU	UCU
3- ACC	GCT	TCT

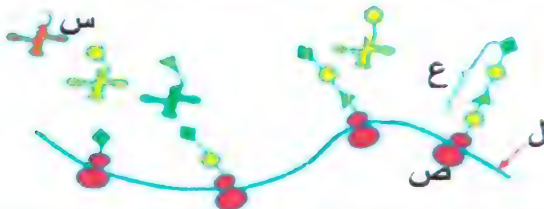
(استعن بجداول الشفرات)

- ① سيرين - الالين - ثريونين. ② أرجينين - أرجينين - تربتوفان. ③ ثريونين - الالين - سيرين. ④ تربتوفان - أرجينين - سيرين.

١٣٣ قطعة DNA والتي تتكون من ٣٠٠ زوج من القواعد النيتروجينية تمهد لبناء بروتين به ..... رابطة ببتيدية

- ① ٣٠٠ ② ١٠٠٠ ③ ٩٩٩ ④ ٩٩٨

١٣٤ يوضح الشكل المقابل عملية بناء عديد الببتيد. أي الأجزاء التالية لا يحتوى على قواعد نيتروجينية؟



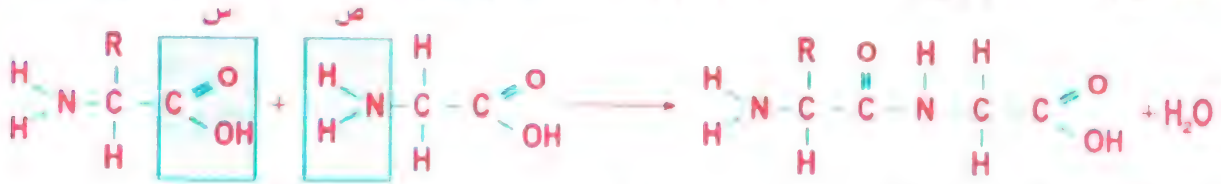
- ① (س) ② (ص) ③ (ع) ④ (ل)

١٣٥ أقصى عدد من الريبوسومات يمكن تواجده على شريط mRNA مكون من عدد ١٠٠ كودون متتالية هو .....

- ① ١٠٠ ② ٥٠ ③ ١٠ ④ ١

## الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

٤١ ادرس المخطط الذي يوضح أحد التفاعلات البيوكيميائية ثم حدد: ما الذي يشير إليه الحرف (س) والحرف (ص) على الترتيب؟



- ① مجموعة أمين / مجموعة كربوكسيل.  
② مجموعة أمين / مجموعة هيدروكسيل.  
③ مجموعة أمين / مجموعة هيدروكسيل.  
④ مجموعة أمين / مجموعة هيدروكسيل.

٤٢ أي من التالي صحيح بما يتعلق بعدد الريبوسوم؟

- ① ترجمة mRNA بأكثر من ريبوسوم.  
② ترجمة الريبوسوم بأكثر من mRNA.  
③ يقل وجوده في الغدد اللعابية والإفرازية.  
④ إنتاج عدة أنواع من البروتينات في نفس الوقت.

٤٣ ادرس الجدول التالي ثم حدد:

عدد الأحماض الأمينية في عديد الببتيد	عدد كودونات mRNA	عدد نيوكليوتيدات mRNA	عدد الروابط الببتيدية المتكونة	عدد جزيئات الماء الناتجة عن التكوين
٣٠٠	س	ص	ع	ل

أي من البدائل التالية تمثل (س) ، (ع) ، (ل) على الترتيب؟

- ① ٢٩٩، ٣٠٣، ٩٠٠، ٣٠٠  
② ١٥٠، ٢٩٩، ٩٠٩، ٣٠٣  
③ ٢٩٩، ٢٩٩، ٩٠٣، ٣٠١  
④ ١٥٠، ٢٩٩، ٩٠٣، ٣٠١

٤٤ إذا كان لديك عينة من جزيء DNA تحتوي على ٩٠٠ قاعدة نيتروجينية فإن عدد كودونات mRNA التي يمكن نسخها لا يزيد عن

- ① ١٥٠  
② ٣٠٠  
③ ٩٠٠  
④ ١٥٠٠

## ثانياً: الأسئلة المقالية:

٤٥ يوضح المخطط التالي إحدى الطفرات في جين

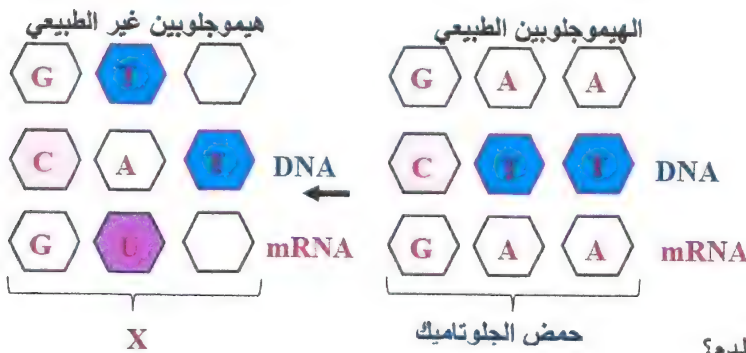
الهيموجلوبين على جزيء DNA.

① مستخدماً جدول الشفرات

اكتب اسم الحمض الأميني المشار إليه بالرمز (X)

② ما تأثير تغيير الحمض الأميني الجلوتاميك إلى

الحمض (X) على كفاءة الهيموجلوبين في الأكسجين بالدم؟



٤٦ إذا كان لديك شريط DNA عليه التتابع التالي:

3.....TAC GAA TTC ATT .....5

① فما هي أهمية ثلاثيات TAC الموجودة على الشريط السابق أثناء تخليق البروتين؟

② ما هي أهمية ثلاثيات ATT الموجودة على الشريط السابق أثناء تخليق البروتين؟

## الدرس الثاني: الهندسة الوراثية

الفصل  
الثاني

### أولاً المعلومات الأساسية للدرس

م	المفهوم	الشرح
١.	أهم إنجازات التكنولوجيا الجزيئية (الهندسة الوراثية)	<p>١- إمكانية عزل جين مرغوب فيه وتكوين ملايين النسخ منه داخل خلية بكتيرية أو خميرية</p> <p>٢- إمكانية تحليل أي جين لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات فيه.</p> <p>٣- معرفة تتابع النيوكليوتيدات في الجين تمكننا من معرفة تتابع الأحماض الأمينية في البروتين المقابل</p> <p>٤- إجراء مقارنة بين تركيب جينات نفس الفرد أو جينات أفراد مختلفة.</p> <p>٥- نقل جينات وظيفية من خلايا إلى خلايا نباتية وأخرى حيوانية في حالات كثيرة.</p> <p>٦- بناء جزيئات DNA حسب الطلب (تمكن خورانا من إنتاج جين صناعي وأدخله إلى خلية بكتيرية).</p> <p>٧- يوجد الآن في كثير من المعامل نظم جينية يمكن برمجتها لإنتاج شريط قصير من DNA به تتابع النيوكليوتيدات الذي نرغب فيه.</p>
٢.	الأسس العلمية لتجهين الحمض النووي DNA	<p>١. عند رفع درجة حرارة جزيء DNA إلى ١٠٠ درجة مئوية تتكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتزاوجة في شريطي اللولب المزدوج ويتكون شريطان مفردان غير ثابتين.</p> <p>٢. عند خفض درجة حرارة جزيء DNA تميل الأشرطة المفردة للوصول إلى حالة الثبات بتزاوج كل شريط مع آخر لتكوين لولب مزدوج جديد.</p> <p>٣. أي شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنهما تكوين شريط مزدوج إذا وجد بهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة.</p> <p>٤. تتوقف شدة التصاق الشريطين على درجة التكامل بين تتابعات قواعدهما النيروجينية.</p> <p>٥. تقاس شدة التصاق الشريطين عملياً بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين مرة أخرى فكلما كانت شدة التصاق الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلهما.</p>
٣.	DNA المجهن	<p>لولب مزدوج يتكون من شريطين من مصدرين مختلفين (أحدهما من كائن حي والشريط الآخر من كائن حي آخر)</p>
٤.	استخدامات DNA المجهن	<p>الكشف عن وجود جين معين داخل محتواه الجيني وكميته كما يلي:</p> <p>١- يحضر شريط مفرد لتتابعات النيوكليوتيدات يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة مع استخدام النظائر المشعة في تحضير هذا الشريط ليسهل التعرف عليه بعد ذلك.</p> <p>٢- يخلط هذا الشريط مع العينة غير المعروفة.</p> <p>٣- ترفع درجة حرارة الخليط إلى ١٠٠ م ثم يترك الخليط ليبرد للحصول على DNA هجين (شريط طبيعي والآخر مشع).</p> <p>٤- يستدل على تركيز الجين في الخليط بالكمية التي تتكون بها اللوالب المزدوجة المشعة.</p>



	<p>ج تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة: كلما كانت العلاقات التطورية أقرب بين النوعين كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بين نوعين من الكائنات الحية وزادت درجة التهجين بينهما.</p>	
٥.	<p>١. تمزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين (نوعين مختلفين من الكائنات الحية). ٢. ترفع درجة حرارة المزيج إلى ١٠٠°م فتتكسر الروابط الهيدروجينية وتنفصل جزيئات DNA إلى أشربة مفردة. ٣. يبرد الخليط فيتكون بعض اللوالب المزدوجة الأصلية و لوالب مزدوجة هجينة (يتكون كل منها من شريط من كلا المصدرين).</p>	<p>كيفية إنتاج لولب مزدوج هجين (خليط)</p>
٤.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إنزيمات تتعرف على مواقع معينة من جزيء DNA وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة.</li> <li>• اكتشفت في السبعينيات من القرن العشرين في بعض السلالات البكتيرية.</li> <li>• لاحظ العلماء أن الفيروسات تنمو في سلالات معينة من بكتيريا E.coli.</li> <li>• هناك سلالات بكتيرية أخرى تقاوم الفيروسات لأنها تكون إنزيمات القصر التي: تم فصل ما يزيد على ٢٥٠ إنزيم قصر منها من سلالات بكتيرية مختلفة.</li> <li>• تنتشر إنزيمات القصر في الكائنات الدقيقة ولا تهاجم DNA الخاص بالخلية البكتيرية التي تكونها لأن البكتيريا تحافظ على DNA الخاص بها بتكوين (إنزيمات معدلة) تضيف مجموعة ميثيل CH<sub>3</sub> إلى النيوكليوتيدات في مواقع جزيء DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف على DNA الفيروسي فيجعل DNA البكتيري أكثر مقاومة لإنزيم القصر.</li> </ul>	<p>إنزيمات القطع أو القصر البكتيرية</p>
٥.	<p>تتابع معين من النيوكليوتيدات مكون من (٤ - ٧) نيوكليوتيدة على جزيء DNA (اللولب المزدوج) يقطع عندها أو بالقرب منها إنزيم القصر المحدد أي جزيء DNA فيتكون نهايات مائلة لاصقة</p> <p>ومن أمثلة هذه المواقع المتتابع:</p> <p>٥' - G AATTC - 3'      ٣' - CTTAA G - 5'</p> <p>٥' - A AGCTT - 3'      ٣' - TTCGA A - 5'</p>	<p>موقع التعرف</p>
٦.	<p>١- <b>متخصصة:</b> لأن كل إنزيم قصر يتعرف على تتابع معين للنيوكليوتيدات مكون من (٤ - ٧) نيوكليوتيدات تسمى مواقع أو تتابعات التعرف يقطع عندها جزيء DNA بغض النظر عن مصدر DNA سواء كان فيروسي أو بكتيري أو نباتي أو حيواني ما دام هذا الجزء يحتوي على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف.</p> <p>٢- <b>يقص إنزيم القصر جزيء DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف</b> ومن أمثلة هذه المواقع (GAATTC) - (AAGCTT).</p> <p>٣- <b>تتابع القواعد النيتروجينية على شريطي DNA عند موقع القطع يكون هو نفسه</b> عندما يقرأ التتابع على كل شريط في اتجاه (5' - 3').</p>	<p>بعض خصائص إنزيمات القصر</p>
٧.	<p>وفر وسيلة للصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخرى حيث: تقوم الإنزيمات بقص DNA إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها فيتكون العديد من القطع تسمى (الأطراف اللاصقة)</p>	<p>أهمية إنزيمات القصر</p>
٨.	<p>أطراف مفردة بها قطع اللولب المزدوج ذات طرفين مفرد الشريط يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر نتج عن استخدام نفس إنزيم القصر على أي DNA آخر وباستخدام إنزيم الربط يتم ربط الطرفين إلى شريط واحد</p>	<p>الأطراف اللاصقة</p>

٩.	استنساخ تتابعات DNA	يعنى إنتاج العديد من نسخ جين ما أو قطعة من DNA بلصقها بجزيء يحملها إلى خلية بكتيرية أو خميرية وعادة ما يكون الحامل فاج أو بلازميد كما يلي: (أ) لصق الجين أو قطعة DNA بالبلازميد (ب) زراعة البلازميد
١٠.	كيفية لصق الجين أو قطعة DNA بالبلازميد	يعامل الجين والبلازميد بنفس إنزيم القص لتكوين نهايات مفردة الشريط متكاملة القواعد لاصقه وعند خلطهما معا فإن بعض النهايات اللاصقة للبلازميد تتزاوج قواعدهما مع النهايات اللاصقة للجين ثم يربط الجين بالبلازميد باستخدام إنزيم الربط.
١١.	إنزيم النسخ العكسي	يبنى DNA على قالب من RNA توجد شفرته في الفيروسات التي محتواها الجيني RNA لأنها تستخدمه في تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA الذى يرتبط بالمحتوى الجيني من الـ DNA في خلية العائل.
١٢.	كيفية زراعة البلازميد	١. يضاف البلازميد إلى مزرعة من البكتريا أو خلايا خميرة سبق معاملتها لزيادة نفاذيتها لجزيء DNA فيدخل بعض البلازميدات داخلها وكلما نمت هذه الخلايا وانقسمت يتضاعف البلازميدات مع تضاعف المحتوى الجيني للخلية. ٢. يتم تكسير الخلايا وتحرير البلازميدات ثم تطلق الجينات منها باستخدام نفس إنزيم القص الذى سبق استخدامه ٣. يتم عزل الجينات بالطرد المركزي المفروق فنحصل على كمية كافية من الجين أو قطع DNA المتماثلة التي يستطيع الباحث أن يحللها لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات أو يزرعها في خلية أخرى
١٣.	طرق الحصول على قطع DNA لمضاعفتها	أولاً: طريقة إنزيم النسخ العكسي (هي الطريقة الأفضل) بفصل DNA (الجين) وتتم كما يلي: ١- تبدأ بالخلايا التي يكون فيها الجين المرغوب نشط حيث يوجد بها كمية كبيرة من m.RNA الذى يحمل رسالة بناء بروتينات معينة مثل: (أ) خلايا البنكرياس يكون فيها جين تكوين هرمون الأنسولين نشط. (ب) الخلايا المولدة لكريات الدم الحمراء يكون فيها جين تكوين الهيموجلوبين نشط. ٢- يتم عزل m.RNA ويستخدم كقالب لبناء DNA الذى يتكامل معه ويشبه ذلك تضاعف DNA إلى حد كبير ولكن باستخدام (إنزيم النسخ العكسي) وهو يبنى DNA على قالب من RNA. • ملحوظة: توجد شفرة إنزيم النسخ العكسي في الفيروسات التي محتواها الجيني RNA لأنها تستخدمه في تحويل محتوى الفيروس من RNA إلى DNA الذى يرتبط بالمحتوى الجيني من الـ DNA في خلية العائل. ٣- بعد أن ينتهي الإنزيم من بناء شريط مفرد من DNA من بناء شريط متكامل معه باستخدام إنزيم البلمرة ويمكن بعد ذلك مضاعفة هذا اللولب المزدوج من DNA. ثانياً: الطريقة الحديثة: استخدام جهاز PCR (Polymerase Chain Reaction).
١٤.	جهاز (PCR)	يستخدم حالياً لمضاعفة قطع DNA باستخدام إنزيم تاك بوليميريز Taq Polymerase الذى يعمل عند درجة حرارة مرتفعة ويستطيع هذا الجهاز في خلال دقائق معدودة مضاعفة قطع الـ DNA آلاف المرات.
١٥.	DNA معاد الاتحاد	إدخال جزء من DNA الخاص بكائن إلى خلايا كائن حي آخر وأصبح الآن من الممكن إدخال نسخ من جينات طبيعية بدلاً من الجينات التالفة فيتم شفاء أصحابها دون استخدام أي عقاقير لعلاج الخلل الوراثي (هذه التكنولوجيا خطيرة جداً لو استخدمت لتحقيق أغراض أخرى). وهناك العديد ممن يعارضون بشدة استمرار البحث في هذا المجال.

<p><b>أولاً: في مجال الطب: إنتاج بروتينات مفيدة على نطاق تجاري مثل:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١- هرمون الأنسولين البشري.</li> <li>٢- الإنترفيرونات.</li> <li>٣- تعديل الجينوم البكتيري لإنتاج الأنثيجينات الخاصة بمسببات الأمراض بهدف تصنيع لقاحات آمنة.</li> </ol> <p><b>ثانياً: في بعض الأبحاث الجارية في مجال الزراعة والمعتمدة على تقنية DNA معاد الاتحاد:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١- تمكن الباحثون الزراعيون من إدخال جينات مقاومة للمبيدات الحشرية ومقاومة بعض الأمراض الهامة في نباتات المحاصيل.</li> <li>٢- محاولة عزل ونقل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والتي تمكنها من استضافة البكتيريا القادرة على تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها وإذا أمكن زرع تلك الجينات في نباتات محاصيل أخرى لا تستطيع استيعاب هذه البكتيريا فإنه يمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية التي تتميز بأنها عالية التكلفة ولها دور كبير في تلوث الماء في المناطق الزراعية.</li> </ol> <p><b>ثالثاً في بعض تجارب زراعة ونقل الجينات:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>١- تم إدخال <b>جين هرمون النمو</b> من فأر من النوع الكبير أو من إنسان إلى فئران من النوع الصغير فنمت هذه الفئران إلى ضعف حجمها الطبيعي وانتقلت هذه الصفة إلى الفئران الناتجة.</li> <li>٢- تمكن بعض الباحثين من زراعة جين من <b>سلالة من ذبابة الفاكهة</b> (الدروسوفيل) في جنين سلالة أخرى وتم زرع الجين في خلايا مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية.</li> <li>٣- عندما نمت الأجنة إلى أفراد انتقل إليها الجين الذي أضفى على الأجيال الناتجة عن تزاوج هذه الأفراد صفة <b>لون الباقوت الأحمر للعين</b> بدلا من اللون البني.</li> </ol>	<p>١٦.</p> <p>التطبيقات العملية لتكنولوجيا أهمية DNA معاد الاتحاد</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>١- أول بروتين ينتج استخدام تكنولوجيا DNA معاد الاتحاد لعلاج ملايين من مرضى السكر يوميا.</li> <li>٢- كان الأنسولين يستخلص من بنكرياس الماشية والخنزير ولكن الأنسولين البشري الذي تنتجه البكتيريا أفضل للمرضى الذين لا يتحملون الفروق الطفيفة بين الأنسولين البشري وأنسولين الأنواع الأخرى.</li> <li>٣- رخصت الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام <b>الأنسولين البشري البكتيري</b> لمرضى السكر عام ١٩٨٢م.</li> </ol>	<p>١٧.</p> <p>هرمون الأنسولين الناتج عن الهندسة الوراثية</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>١- نحصل على mRNA الخاص بالأنسولين من خلايا النشطة بالبنكرياس.</li> <li>٢- معاملة mRNA الناتج بإنزيم النسخ العكسي (توجد شفرته في الفيروسات التي محتواها الجيني RNA مثل: <b>فيروسات شلل الأطفال - الإنفلونزا</b>) وبذلك نحصل على شريط مفرد من DNA.</li> <li>٣- يعامل شريط DNA المفرد بإنزيم بلمرة DNA فينتج لولب مزدوج يمثل جينات إنتاج الأنسولين.</li> <li>٤- يعامل جينات إنتاج الأنسولين والبلازميد بنفس إنزيم قصر معين فيتكون نهايات مائلة لاصقة.</li> <li>٥- تلصق نهايات جينات إنتاج الأنسولين بنهايات البلازميد.</li> <li>٦- يزرع البلازميد وما عليه من جينات في خلية بكتيرية أو خميرة سبق معاملة (يمكن اللصق بـ DNA الفاج أو بلازميد).</li> <li>٧- تترك الخلية البكتيرية أو الخميرة تتكاثر وكلما انقسمت تضاعف البلازميد وجينات إنتاج الأنسولين.</li> <li>٨- يمكن الحصول على الأنسولين وتجهيزه للمرضى حيث يشبه الأنسولين البشري ويفضل عن الأنسولين الحيواني.</li> </ol>	<p>١٨.</p> <p>خطوات إنتاج بروتين معين مثل الأنسولين أو الهيموجلوبين أو الإنترفيرونات بتقنية DNA معاد الاتحاد</p>



١٩.	الإنترفيرونات (أجسام مضادة للفيروسات) (راجع المناعة)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بروتينات توقف تضاعف الفيروسات خاصة التي محتواها الجيني RNA مثل فيروس الأنفلونزا وشلل الأطفال تبني داخل جسم الإنسان وتنطلق من الخلايا المصابة بالفيروس لوقاية الخلايا المجاورة من مهاجمة الفيروس.</li> <li>• قد تكون مفيدة في علاج بعض الأمراض الفيروسية أو بعض أنواع السرطان.</li> <li>• كان الإنترفيرون المستخدم في الطب حتى عام ١٩٧٠ يستخلص بصعوبة من الخلايا البشرية لذلك كان نادراً الوجود وغالي الثمن.</li> <li>• تمكن الباحثون في الثمانينيات من إدخال ١٥ جين للإنترفيرون في خلايا بكتيرية لذلك أصبح وفير ورخيص الثمن نسبياً.</li> </ul>
٢٠.	مشروع الجينوم البشري	<p>هو جهد دولي ضخم يهدف إلى دراسة تتابع الجينات على الكروموسومات البشرية ومعرفة تتابع النيوكليوتيدات على كل من هذه الجينات، ولقد أجري هذا المشروع في الفترة من ١٩٩٠ إلى ٢٠٠٣، وكانت نتائجه هائلة ومنها أن:</p> <p>عدد الجينات في الجينوم البشري يصل فقط إلى حوالي ٢٥٠٠٠ جين موجودة على ٢٣ كروموسوم، ولقد أصبحت المعلومات التي توصل إليها هذا المشروع متوفرة الآن للمجتمع العلمي.</p>
٢١.	بعض مجالات الاستفادة من مشروع الجينوم البشري	<ol style="list-style-type: none"> <li>١- معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية الشائعة والنادرة.</li> <li>٢- معرفة الجينات المسببة لعجز بعض الأعضاء عن أداء وظائف الجسم.</li> <li>٣- الاستفادة من الجينوم البشري في المستقبل في مجال صناعة العقاقير والوصول إلى عقاقير بلا آثار جانبية.</li> <li>٤- دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشري بغيره من جينات الكائنات الحية الأخرى.</li> </ol>

## ثانياً قواعد علمية هامة

- ① عدد أنواع إنزيمات القصر التي تم اكتشافها = أكثر من ٢٥٠
- ② عدد القطع الناتجة من معاملة DNA لولب مزدوج بنوع معين من إنزيمات القصر إذا وجد عدد من مواقع التعرف = عدد مواقع التعرف + ١
- ③ عدد القطع الناتجة من معاملة بلازميد بنوع معين من إنزيمات القصر إذا وجد عدد من مواقع التعرف = عدد مواقع التعرف.
- ④ عدد المحفزات على جزئ DNA = عدد الجينات على نفس الجزيء من DNA
- ⑤ بعض مواضع اتصال قاعدة الأدينين (A) مع قاعدة اليوراسيل (U) بروابط هيدروجينية:
  - ارتباط مضاد كودون t.RNA بكودون على m.RNA أثناء تخليق البروتين.
  - ارتباط t.RNA مع نفسه بازدواج بعض القواعد لتكوين حلقات t.RNA.
  - نسخ mRNA من DNA.
  - تهجين شريط DNA مع RNA.
  - عند استخدام إنزيم النسخ العكسي لإنتاج DNA من mRNA.

## مقارنات هامة

ثالثاً

### ① مقارنة بين: إنزيم ديوكسي ريبونوكليز وإنزيم القص

إنزيم ديوكسي ريبونوكليز	وإنزيم القص
يحلل DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر على RNA أو البروتين.	يتعرف على موقع معين من جزيء DNA ويهضمه إلى قطع عديمة القيمة حيث يقص جزيء DNA عند أو بالقرب من موقع التعرف.
ساعد في إثبات أن DNA هو مادة الوراثة (التجربة الحاسمة).	يوفر وسيلة للصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخرى بعد تكوين نهايات مفردة لاصقة عند استنساخ تنابعات DNA.
عدد القطع الناتجة من معاملة قطعة من DNA (لؤلؤ مزدوج) بإنزيمات القص إذا وجد عدد من مواقع التعرف = عدد مواقع + عدد القطع الناتجة من معاملة بلازميد بإنزيمات القص إذا وجد عدد من مواقع التعرف - عدد مواقع التعرف.	

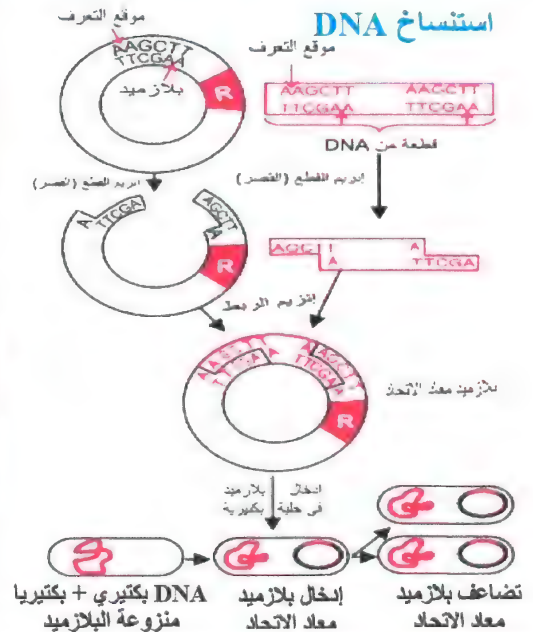
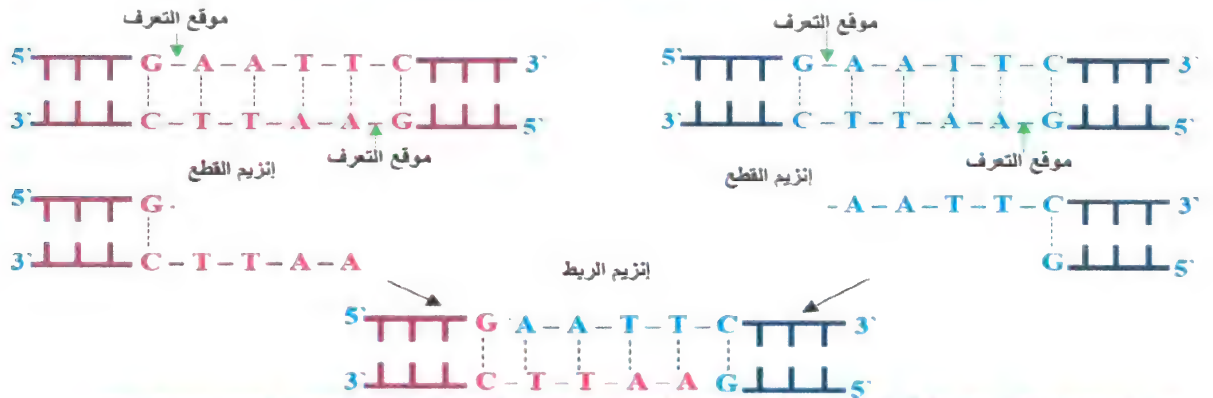
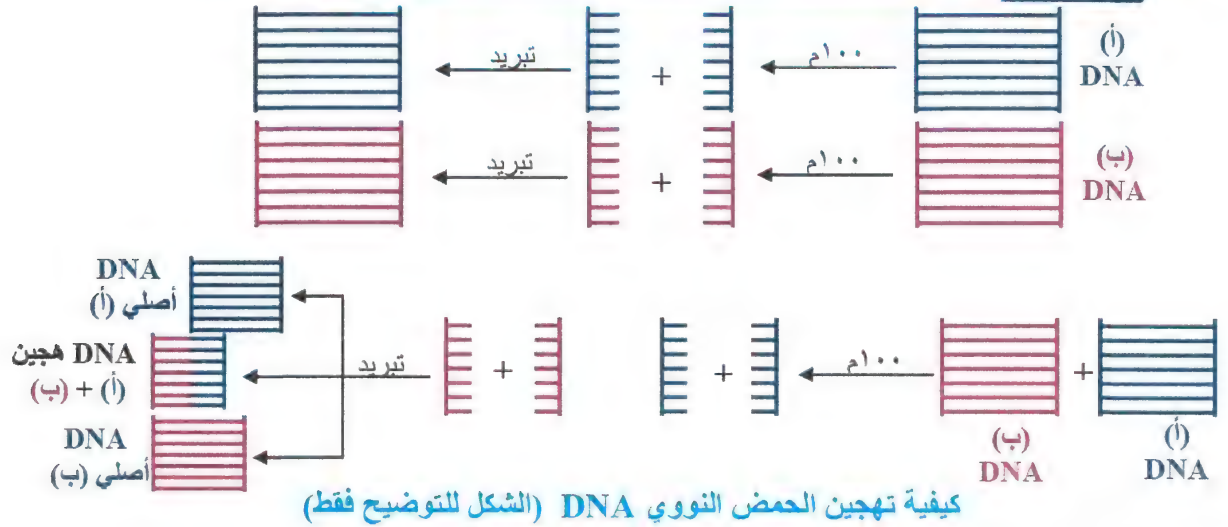
### ② مقارنة بين: موقع التعرف وموقع الارتباط بالحمض الأميني ومواقع الارتباط بالريبوسوم.

موقع التعرف	موقع الارتباط بالحمض الأميني	موقع الارتباط بالريبوسوم
يوجد على بعض جزيئات DNA التي يعمل عندها إنزيم القص.	يوجد عند النهاية (3') في كل جزيء من tRNA.	يوجد عند بداية كل جزيء من mRNA عند الطرف (5').
يتكون من (4) إلى (7) نيوكليوتيدات يقص إنزيم القص DNA عندها أو بالقرب منها مثل: موقع GAATTC	يتكون من ثلاث قواعد CCA وعنده يتحد الحمض الأميني الخاص بـ tRNA.	يتكون من تتابع من نيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم

### ③ مقارنة بين: تضاعف ونسخ واستنساخ DNA

المقارنة	تضاعف DNA	نسخ DNA	استنساخ DNA
الهدف	إنتاج نسخة DNA تشبه الأصل تماماً في صورة لؤلؤ مزدوج	إنتاج شريط مفرد من RNA سواء كان tRNA, rRNA, mRNA	إنتاج العديد من نسخ جين ما أو قطعة من لؤلؤ مزدوج DNA.
مكان الحدث	عملية تحدث بصورة طبيعية داخل نواة الخلية الحية قبل انقسام الخلية الحية.	عملية تحدث بصورة طبيعية داخل نواة الخلية الحية بصورة مستمرة ولا يشترط قبل انقسام الخلية الحية	عملية تحدث بتدخل الإنسان كأحد تطبيقات الهندسة الوراثية قد تكون داخل خلية بكتيرية أو خميرية أو جهاز PCR
الإنزيمات المشاركة	(اللؤلؤ - بلمرة DNA - الربط) علماً بأن: • في حقيقيات النواة: يبدأ التضاعف من أي نقطة على لؤلؤ DNA المزدوج. • في أوليات النواة: يبدأ التضاعف من نقطة اتصال DNA بالغشاء البلازمي.	بلمرة RNA وهي ثلاثة أنواع في حقيقيات النواة ونوع واحد في أوليات النواة. ويدل توجيه المحفز على شريط DNA الذي سيتم النسخ منه.	إنزيمات (القص - الربط - النسخ - تالك بوليميريز).

## رابعاً أشكال هامة تساعد في حل بعض الأسئلة





## خامساً أسئلة وردت في امتحانات سنوات سابقة

- ١١ كان التصنيف التقليدي يقسم الكائنات الحية إلى مملكتين ولكن بعد دراسة تطور الكائنات الحية تم تصنيف الكائنات إلى خمس ممالك في التصنيف الحديث. ما التقنية التي اعتمد عليها العلماء في تصنيف الكائنات الحية إلى خمس ممالك؟  
٢٠٢١ تجريبي
- ① تهجين DNA. ② استنساخ DNA. ③ DNA معاد الاتحاد. ④ إنتاج جينات صناعية.

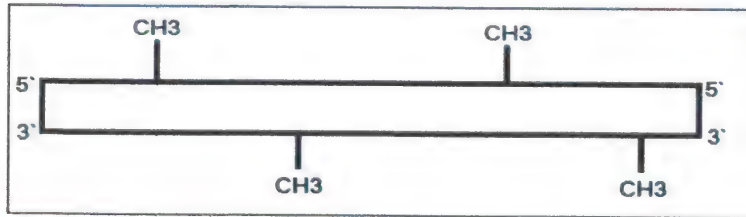
- ١٢ إذا علمت أنه أمكن الحصول على حبات أرز ذهبي اللون بنقل جين (ألفا كاروتين) من نبات الجزر. الخطوات:

- A- يتم مضاعفة الجين باستخدام جهاز (PCR).  
B- باستخدام زراعة الأنسجة يمكن الحصول على نباتات كثيرة معدلة وراثياً.  
C- زراعة الجين في خلايا بعض الأوراق.  
D- استخدام إنزيمات القصير البكتيرية لفصل الجين من DNA للجزر.

ما الترتيب الصحيح للحصول على أرز معدل وراثياً؟

- ① B, C, A, D. ② C, D, A, B. ③ A, C, B, D. ④ C, A, B, D.

- ١٣ الشكل يوضح جزءاً من DNA بعد معاملته بأحد إنزيمات القصير. ما عدد مواقع التعرف الموجودة بهذا الجزء من DNA؟



- ① ٢  
② ١  
③ ٣  
④ ٤

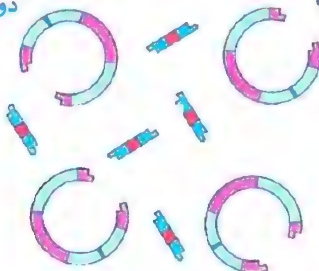
- ١٤ إذا علمت أن الحشرات والرخويات يخلو (DNA) لديها من جين الهيموجلوبين. فإذا تم مزج محتوى جيني لأحد خلايا الصرصور مع شريط مشع لجين الهيموجلوبين ثم رفع درجة حرارة المزيج وخفضها مرة أخرى، أي مما يلي يمكن حدوثه؟

دورثان ٢٠٢١

- ① لا يتعد اللولب الأصلي للصرصور مع أي من نيوكليوتيدات الشريط المشع.  
② لا يمكن ازدواج DNA الأصلي مرة أخرى.  
③ تتكامل جميع النيوكليوتيدات للشريط المشع مع DNA للصرصور.  
④ يحدث الازدواج بين بعض القواعد لكل من الشريط المشع و DNA للصرصور.

- ١٥ الرسم المقابل يوضح مجموعة من البلازميدات وقطع DNA (سبق معاملتها بنفس إنزيم القصير البكتيري) فإذا لم تتواجد إنزيمات الربط خلال تلك العملية. ما الذي نتوقعه بالنسبة لارتباط هذه القطع مع البلازميدات؟

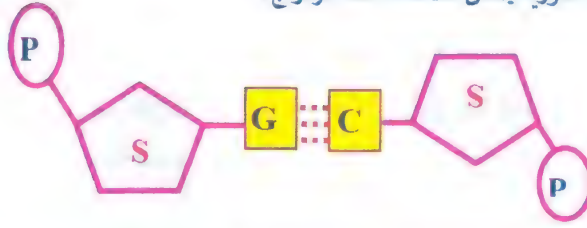
دورثان ٢٠٢١



- ① تتكون الروابط التساهمية فقط.  
② تتكون كل من الروابط التساهمية والهيدروجينية.  
③ تتكون الروابط الهيدروجينية فقط.  
④ لا تتكون أي روابط.

دور أول ٢٠٢٢

١ ادرس الشكل، ثم أجب: في أي نوع من الأحماض النووية يمكن ملاحظة هذا الازدواج؟



١ الأطراف اللاصقة في DNA.

٢ DNA مُمدد الاتحاد.

٣ DNA عند درجة حرارة ١٠٠ م.

٤ mRNA.

٧ يوضح الشكل المقابل أحد البلازميدات الطبيعية الموجودة ببكتيريا لها القدرة على مقاومة أحد المضادات الحيوية. إذا تم

استخدام هذا البلازميد لنقل جين هرمون النمو إلى أحد سلالات بكتيريا إيشيريشيا كولاي E.coli منزوعة البلازميد.

دور ثان ٢٠٢٢

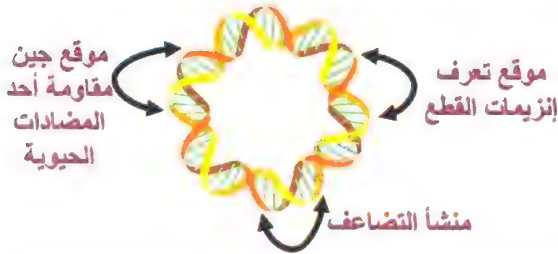
ما عدد الصفات الجديدة التي سوف تظهر على بكتيريا E.coli

١ ١

٢ ٢

٣ ٣

٤ ٤



٨ ما نسبة الفوسفات الطليقة في جزيء DNA مستخلص من نواة خلية بشرية وجزيء DNA مستخلص من خلية بكتيرية ثم معاملته

دور ثان ٢٠٢٢

بانزيم قصير بانزيم قصير على الترتيب.

٢:١

١:٢

١:١

١:١ صفر

٩ الكائنات المعدلة وراثياً (GMO) هي كائنات تم إدخال جينات إلى محتواها الجيني من كائن حي آخر مختلف عنه في التصنيف،

دور ثان ٢٠٢٢

أي الكائنات الحية التالية يمكن اعتباره من الكائنات المعدلة وراثياً؟

١ بكتيريا التهاب رئوي متحولة طبيعياً لسلالة مميتة.

٢ زرع جين من سلالة من ذبابة الفاكهة في جنين سلالة أخرى منها.

٣ بكتيريا إيشيريشيا كولاي المنتجة للأنسولين البشري.

٤ إنسان تم استبدال جيناته التالفة بجينات سليمة من إنسان آخر.

١٠ مرض أنيميا البحر المتوسط ينتج من حدوث خلل في سلاسل عديدة الببتيد المكونة للهيموجلوبين المسئول عن نقل الأكسجين من

الرئتين إلى خلايا الجسم. أي مما يلي يساعد زوجين يعانون من أنيميا البحر المتوسط على إنجاب طفل سليم من هذا المرض؟ دور ثان ٢٠٢

١ إجراء إخصاب صناعي بأمشاج الزوجين المعدلة وراثياً لهذا المرض.

٢ إدخال mRNA معدل لإنتاج الهيموجلوبين في أمشاج الزوجين.

٣ استخدام أدوية تحتوي على عنصر الحديد للأم أثناء الحمل.

٤ إدخال جين تكوين الهيموجلوبين في الخلايا الجذعية لنخاع العظام للأبوين.

١١ ((حالة مرض المهقة تنتج عن حدوث طفرة جينية في جين إنتاج إنزيم التيروسيناز الذي يبني صنع البروتين))

تجريبي ٢٠٢٣

ما التقنية التي يمكن استخدامها لعلاج جين أمهق في مرحلة مبكرة من تكوينه الجنيني.

١ حقن خلايا الأم بانزيم التيروسيناز Tyrosinase.

٢ إدخال mRNA لإنتاج إنزيم التيروسيناز في خلايا الجنين.

٣ حقن خلايا الجنين بصبغ الميلانين.

تجريبي ٢٠٢٣

١٣ أي من الأدوات التالية يمكن استخدامها في استنساخ قطع DNA بواسطة إنزيم واحد فقط؟

- ① الفاج. ② البلازميدات. ③ جهاز (PCR). ④ جزئ mRNA.

دور أول ٢٠٢٣

١٢ أي مما يلي لا يعد من خصائص الجينوم البشري؟

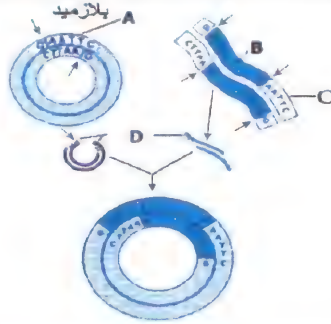
- ① جينوم الخلايا العصبية لا يحمل شفرة وراثية. ② جينوم خلايا الكبد لا يختلف عن جينوم خلايا الجلد. ③ عدد الجينات المسنولة عن إنتاج الريبوسومات يتساوى في كل من خلايا الكبد والبنكرياس. ④ بعض الخلايا البالغة في الإنسان لا تحتوي على جينوم.

دور أول ٢٠٢٣

١٤ ما الخلايا التي يمكن عزل جينات الإنتروفيرونات منها لكي يتم نسخها؟

- ① الخلايا المصابة بالفيروس. ② خلايا بكتيريا إيشرشيا كولاي (E.coli) المقاومة للفاج. ③ كل خلايا جسم الإنسان المعرضة للإصابة بالفيروسات. ④ الخلايا المجاورة للخلايا المصابة بالفيروسات.

دور أول ٢٠٢٣



١٥ ادرس الرسم الذي أمامك ثم استنتج:

كم عدد الإنزيمات المطلوبة لإدخال الجين في البلازميد البكتيري؟

- ① نوع واحد من إنزيمات القص. ② نوع من إنزيمات القص، نوع من إنزيمات الربط. ③ نوعان من إنزيمات القص. ④ نوعان من إنزيمات القص، نوع واحد من إنزيمات الربط.

دور أول ٢٠٢٣ (معدل)

١٦ هدف مشروع الجينوم البشري إلى دراسة .....

- ① تتابع النيوكليوتيدات في الجينات. ② كيفية إنتاج البروتينات الهستونية. ③ الصفات المتنحية والسائدة في الإنسان. ④ كيفية إنتاج البروتينات اللاهستونية.

دور ثان ٢٠٢٣

١٧ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح فعل أحد إنزيمات القص على بلازميد بكتيري، ثم استنتج: موقع تعرف



كم عدد الروابط التي يتم كسرها بواسطة إنزيم القص في البلازميد الموضح بالشكل؟

- ① ٢ تساهمية، ٤ هيدروجينية. ② ٢ تساهمية، ٨ هيدروجينية. ③ ١ تساهمية، ٤ هيدروجينية. ④ ١ تساهمية، ٨ هيدروجينية.

١٨ ما وجه التشابه بين جزئ DNA في الكروموسوم العاشر وجزئ DNA في الكروموسوم الخامس عشري في خلية جسمية لإنسان؟

دور ثان ٢٠٢٣

- ① عدد النيوكليوتيدات. ② طول شريطي هيكل السكر. ③ عدد القواعد البيورينية والبريميدينية. ④ نوع الروابط بين القواعد النيتروجينية.



١٩) ساعدت دراسة الجينوم البشري في التعرف على الجينات المسببة للأمراض. ما الأمراض التي لم يتم التعرف على جيناتها من خلال

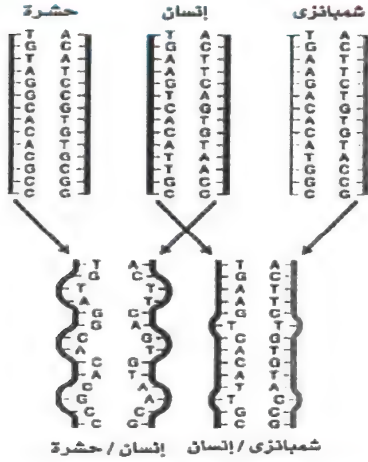
دورثان ٢٠٢٣

دراسة الجينوم البشري؟

- ١) السل والدفتيريا. ٢) السرطان والسكر. ٣) عجز بعض الأعضاء. ٤) عى الألوان وسيولة الدم.

دور أول ٢٠٢٤

٢٠) ادرس الرسم الذي يوضح نتيجة عملية تهجين أشربة DNA لثلاثة كائنات مختلفة، ثم استنتج.



ما الذي يمكن استنتاجه من التجربة الموضحة بالرسم ؟

- ١) درجة التهجين بين DNA الإنسان و DNA الحشرة والشمبانزي متساوية تقريبا. ٢) الحشرة والشمبانزي أقرب إلي بعضهما البعض منهما إلي الإنسان. ٣) الإنسان أقرب تطوريا إلي الشمبانزي منه إلي الحشرة. ٤) ليس هناك أي تشابه بين DNA الإنسان والحشرة.

دور أول ٢٠٢٤

٢١) أي مما يلي لا يتحقق بناء علي دراسة الجينوم البشري؟

- ١) إنتاج نباتات أكثر مقاومة للأمراض. ٢) إنتاج عقاقير لا آثار جانبية علي الجينات. ٣) معرفة الأنواع الأقرب تطورا للإنسان. ٤) إنجاب أطفال أصحاء.

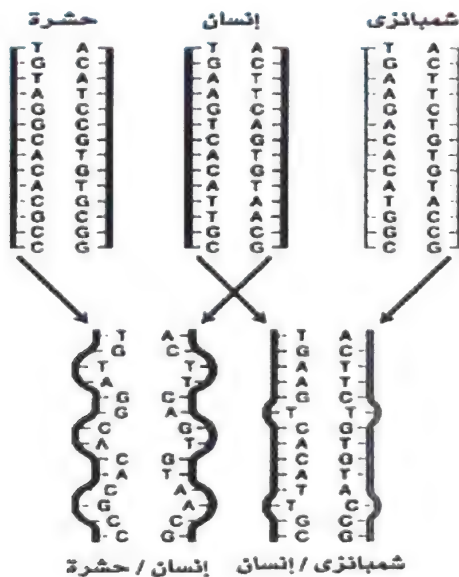
دورثان ٢٠٢٤

٢٢) أي مما يلي لا يُعد من الأدلة على وجود علاقة تطورية بين الإنسان وغيره من الأنواع الأخرى؟

- ١) تهجين الأحماض النووية. ٢) دراسة الجينوم البشري. ٣) عدد الكروموسومات في أمشاج الإنسان. ٤) كودونات الشفرة الوراثية.

دورثان ٢٠٢٤

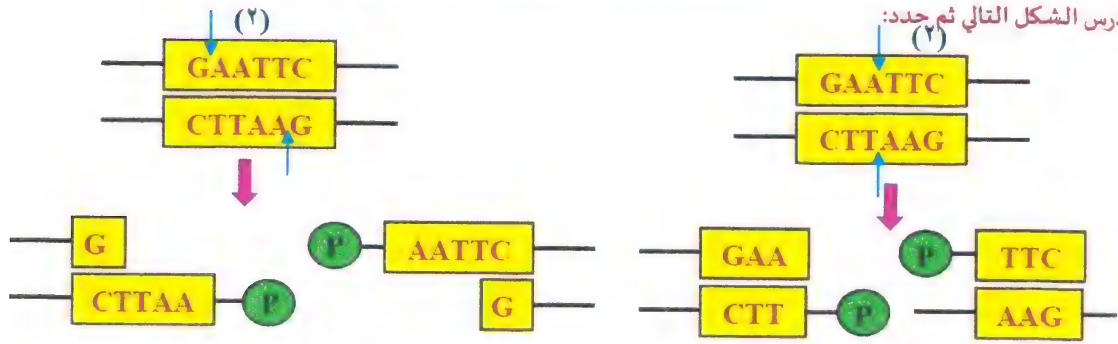
٢٣) ادرس الرسم المقابل لإحدى تقنيات التكنولوجيا الجزيئية ثم حدد:



ما اسم التقنية الموضحة بالرسم؟

- ١) عزل جين عن جينوم. ٢) تهجين الحمض النووي. ٣) DNA مُعاد الاتحاد. ٤) امتساخ الـ DNA.

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):



أي مما يلي صحيح بالنسبة للإنزيمين (١) ، (٢) بهدف استخدامهما في استنساخ DNA؟

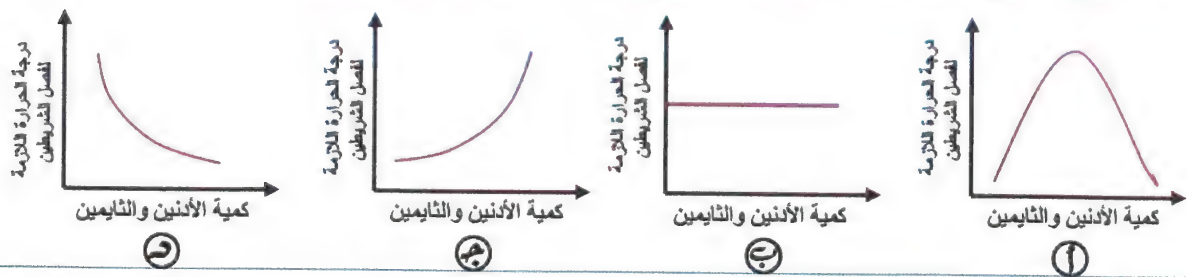
- ① الإنزيم (١) أكثر كفاءة من الإنزيم (٢).  
 ② الإنزيم (٢) أكثر كفاءة من الإنزيم (١).  
 ③ لا يختلف الإنزيم (١) عن الإنزيم (٢).  
 ④ لا يمكن استخدام الإنزيم (٢) في هذه العملية.

٢ لنفترض أنك تريد استخدام دواء يثبط فيروس الإيدز HIV ولا يؤثر على خلايا الإنسان. أي الأدوية الآتية تختار.....

- ① دواء يثبط الريبوسومات.  
 ② دواء يثبط إنزيم بلمرة RNA.  
 ③ دواء يثبط إنزيم بلمرة DNA.  
 ④ دواء يثبط إنزيم النسخ العكسي.

٣ أي من الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين عدد قواعد الأدينين والثايمين في أحد جينات الإنسان ودرجة الحرارة اللازمة

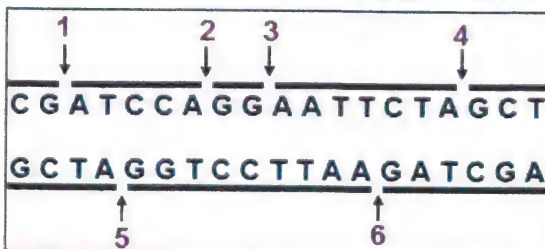
لفصل الشريطين خارج الخلية (بفرض أن هذا الجين يحتوي على ١٠٠ زوج من القواعد النيتروجينية)؟



٤ إنزيم ..... لا يشارك مطلقاً في تضاعف أو نسخ DNA.

- ① النسخ العكسي ② الربط ③ البلمرة ④ ديوكسي ريبونوكليز

٥ ادرس الشكل المقابل ثم حدد: أي الأرقام الآتية تمثل مكان تعرف إنزيم القطع في جزيء DNA المر افق؟



- ① 1 و 2 ② 5 و 2 ③ 1 و 4 ④ 6 و 3

أي البدائل التالية تصف التتابعات (A) ، (B) بطريقة صحيحة؟

ACGTTGACGGGAGGCAGA

CCTTTCAATTACAAAAT

TGCAACTGCCTACCGTCT

GGAAAAGTTAATGTTTTA

(B)

(A)

- ① يحتاج التتابع (A) درجة حرارة أعلى من التتابع (B) لفصل الشريطين.
- ② يحتاج التتابع (B) درجة حرارة أعلى من التتابع (A) لفصل الشريطين.
- ③ يحتاج كل من التتابعين (A) ، (B) نفس درجة حرارة اللازمة لفصل الشريطين.
- ④ لا يمكن فصل هذه الأشرطة بالحرارة.

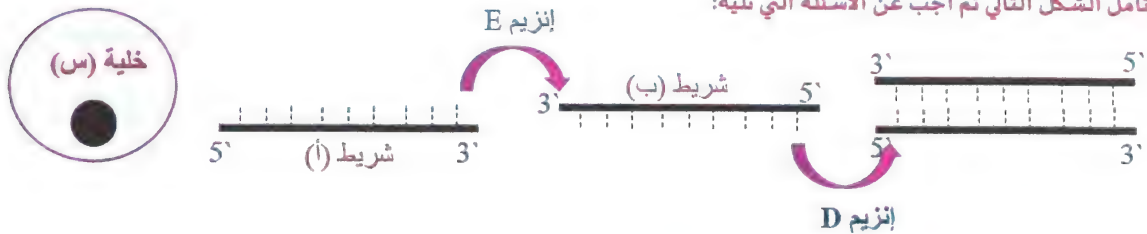
ادرس المصطلحات المتنوعة التالية ثم أجب:

(إنزيم قصر - خلية بكتيرية - فيروس إنفلونزا - خلية بيتا - إنزيم بلمرة DNA - إنزيم ربط - بلازميد)

بما لديك من أدوات سابقة، أي البدائل التالية مرتبة ترتيباً صحيحاً للحصول على جين الأنسولين البشري؟

- ① خلية بيتا / إنزيم قصر / فيروس الإنفلونزا / إنزيم بلمرة DNA / بلازميد / إنزيم ربط - خلية بكتيرية.
- ② خلية بيتا / فيروس الإنفلونزا / إنزيم بلمرة DNA / خلية بكتيرية / بلازميد / إنزيم ربط / إنزيم قصر.
- ③ خلية بيتا / فيروس الإنفلونزا / إنزيم قصر / إنزيم بلمرة DNA / بلازميد / إنزيم ربط - خلية بكتيرية.
- ④ خلايا بيتا / إنزيم قصر / فيروس الأنفلونزا / إنزيم بلمرة DNA / إنزيم الربط / بلازميد / خلية بكتيرية.

تأمل الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



إذا كان الشريط (أ) هو الحمض النووي المسئول عن تخليق الأنسولين.

فمن المؤكد أن الخلية (س) هي ..... والشريط (أ) هو .....

- ① بيتا بالبنكرياس / حمض نووي ديوكسي ريبوزي.
- ② ألفا بالبنكرياس / حمض نووي ريبوزي.
- ③ بيتا بالبنكرياس / حمض نووي ريبوزي.
- ④ ألفا بالبنكرياس / حمض نووي ديوكسي ريبوزي.

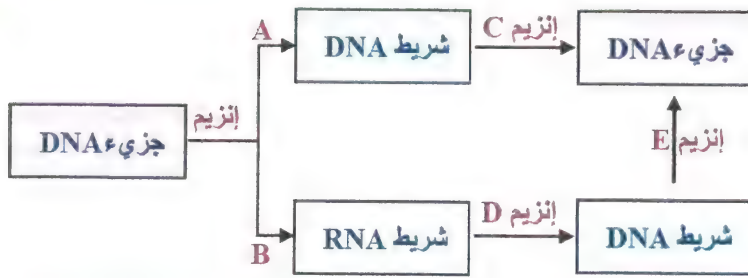
لديك جزيئان من DNA: الأول (أ) من خلية جسدية لأرنب وضع في درجة ١١٠ مئوية،

الثاني (ب) من خلية جسدية لإنسان وضع في درجة ٤٠ مئوية. واخلط كل منهما بشريط مفرد من RNA.

أي العبارات صحيحة علمياً بالنسبة للجزيئين؟

- ① كلا من الجزيئين ثابتين لا يتفككان وعند خفض الحرارة لا يكونان لوالب هجينة.
- ② كلا من الجزيئين يتفككان وعند خفض الحرارة قد يكونان بعض اللوالب الهجينة.
- ③ الجزيء الأول أقل ثباتاً من الجزيء الثاني وقد يكون بعض اللوالب الهجينة.
- ④ الجزيء الثاني أكثر ثباتاً من الجزيء الأول ولا يستطيعان أن يكونا أي لوالب هجينة.





١٠ تأمل المخطط التالي ثم أجب:

أي الإنزيمات بالشكل لا توجد في جسم الإنسان؟

- أ ①  
ب ②  
ج ③  
د ④

١١ في تجارب مضاعفة جين ما عن طريق بلازميد فأى الترتيبات الآتية صحيح؟

- ① يعمل إنزيم النسخ العكسي بعد إنزيم الربط.  
② يعمل إنزيم البلمرة قبل النسخ العكسي.  
③ يعمل إنزيم الربط قبل إنزيم القص دائماً.  
④ يعمل إنزيم الربط قبل إنزيم القص أحياناً.

١٢ يعتمد تكوين الأحماض النووية الهجينة على .....

- ① حقيقة أن DNA يلتصق دائماً مع DNA وليس مع RNA.  
② اتحاد أشربة DNA المتماثلة.  
③ ضعف الروابط التساهمية بين قواعد DNA.  
④ الشرائط المحتوية على قدر كبير من التكامل.

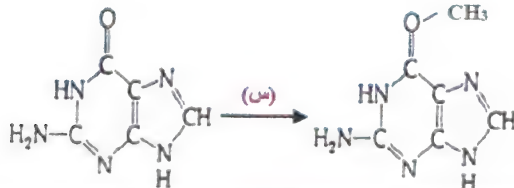
١٣ ادرس الجدول الذي يوضح مراحل نقل جين الأنسولين إلى بكتيريا لإكثاره ثم حدد:

المرحلة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
الوصف	تستقبل الخلية البلازميد	إخراج البلازميد من البكتيريا	لصق DNA البشري على البلازميد	قطع البلازميد بإنزيمات القص	تضاعف البلازميد بالبكتيريا	إدخال البلازميد المعدل وراثياً إلى البكتيريا	قطع DNA البشري بإنزيمات القص
الرسم							

أي من التالي يمثل الترتيب الصحيح للعملية؟

- ① (٧-٢-٤-٣-٦-١-٥).  
② (٢-٤-٣-٦-٧-١-٥).  
③ (١-٥-٦-٣-٤-٢-٧).  
④ (٥-٦-٣-٤-٢-٧-١).

١٤ أي العبارات التالية تصف (س) في التفاعل التالي بصورة صحيحة؟

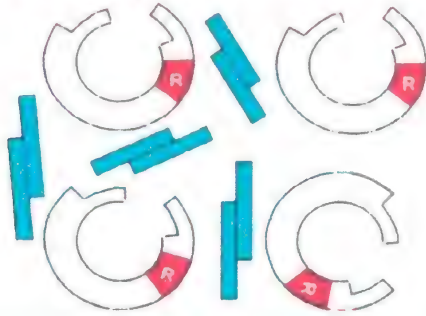


- ① إنزيمات تكوين أحد كودونات الوقف.  
② إنزيمات معدلة خاصة بالمناعة البكتيرية.  
③ إنزيمات ربط الميثيل لإصلاح DNA تالف.  
④ إنزيمات ربط القاعدة النيتروجينية بالهستونات.

١٥ لإنتاج بروتين الأنسولين من خلية بكتيرية يتم إضافة جزء من ..... إلى الخلية البكتيرية.

- ① DNA البشري.  
② DNA البكتيري.  
③ جين الأنسولين.  
④ هرمون الأنسولين.

١٦ ادرس الرسم الذي يوضح مجموعة من البلازميدات وقطع (DNA) (سبق معاملتها بنفس إنزيم القصر البكتيري) فإذا لم تتواجد



إنزيمات الربط خلال تلك العملية

فما الذي تتوقعه بالنسبة لارتباط هذه القطع بالبلازميدات؟

- ① تتكون رو ابط تساهمية فقط.  
② تتكون رو ابط هيدروجينية فقط.  
③ لا تتكون أي رو ابط.  
④ تتكون رو ابط تساهمية وهيدروجينية.

١٧ واحدة مما يلي ليست من تطبيقات الهندسة الوراثية في التطبيقات الزراعية:

- ① إنتاج فاكهة تناسب التسويق والتخزين.  
② إنتاج جذور تقاوم الجفاف.  
③ جعل المحاصيل مقاومة لمبيدات الأعشاب.  
④ معالجة مياه الصرف الصحي.

١٨ لديك ثلاثة جزيئات DNA مختلفة تم وضع كل جزء على حدة في أنبوبة وتسخينها من ٢٥ درجة مئوية إلى ١٠٠ درجة مئوية. حدد ما الجزيء الذي ينفصل شريطه عند أعلى درجة حرارة؟

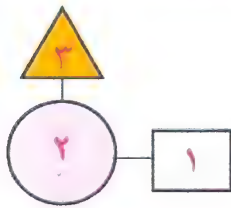
الجزء (س)	الجزء (ص)	الجزء (ع)
٢٠٠	٢٠٠	٣٠٠
٦٠ %	٥٠ %	٤٠ %
نسبة (C + G)		

- ① (س) فقط.  
② (ص) فقط.  
③ (ع) فقط.  
④ (س) + (ص).

١٩ جزيء DNA في السلمندريه (ه) مواقع تعرف لاحد إنزيمات القصر. كم عدد قطع DNA التي تنتج من معاملته بهذا الإنزيم؟

- ① ٤  
② ٥  
③ ٦  
④ ٧

٢٠ تم تقسيم الأحماض النووية لـ DNA و RNA من خلال الشكل الذي يوضح مخطط لوحدة بناء كل منهم حدد:



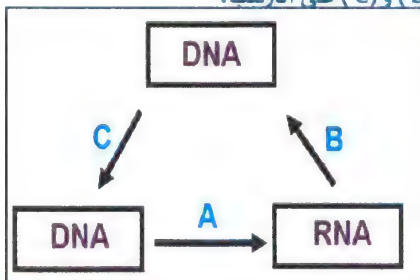
على أي أساس تم هذا التقسيم؟

- ① تنوع الوحدات الثلاثة.  
② تنوع الوحدة ٢.  
③ تنوع الوحدات ٢ و ٣.  
④ تنوع الوحدة ١ فقط.

٢١ عند ربط جين ببلازميد سبق وان عوملا بنفس إنزيم القصر فان إنزيم الربط يعمل في .....

- ① اتجاه واحد.  
② موضع واحد.  
③ موضعان.  
④ أربعة مواضع.

٢٢ تأمل المخطط المقابل ثم أجب: أي البدائل التالية تعبر عن الإنزيمات (A) و (B) و (C) على الترتيب؟



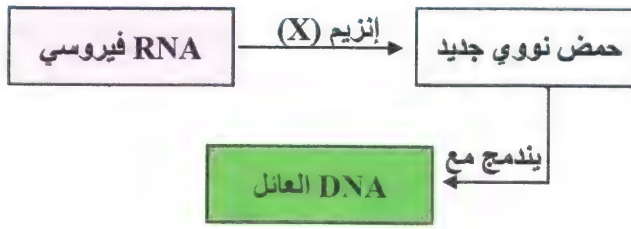
- ① إنزيم بلمرة RNA - B إنزيم بلمرة DNA - C إنزيم النسخ العكسي.  
② إنزيم النسخ العكسي - B إنزيم بلمرة DNA - C إنزيم بلمرة RNA.  
③ إنزيم بلمرة RNA - B إنزيم النسخ العكسي - C إنزيم بلمرة DNA.  
④ إنزيم النسخ العكسي - B إنزيم بلمرة RNA - C إنزيم بلمرة DNA.

- ١٢١ لدى باحث نباتين أحدهما مقاوم للميكروبات وثماره صغيرة، والآخر ثماره كبيرة وغير مقاوم للميكروبات فأراد جمع الصفات الجيدة وإنتاج نبات جديد مقاوم للميكروبات وثماره كبيرة فأى الطرق الآتية يستخدم؟
- ① تضاعف DNA ② نسخ RNA ③ الاستنساخ الجيني ④ تكنولوجيا DNA معاد الاتحاد.

١٢٢ أى الطرق الآتية مستخدمة في العلاج الجيني؟

- ① تثبيط الجين المسبب للمرض. ② إزالة العضو المصاب. ③ التخلص من الخلايا التي تحوي الجين المسبب للمرض. ④ إزالة (DNA) الخلايا المسببة للمرض.

١٢٣ ادرس المخطط المقابل ثم حدد ما هو الإنزيم (X)؟



- ① اللولب. ② الربط. ③ النسخ العكسي. ④ الذي أوكسي ريبونوكليز.

١٢٤ يكون تأثير الطفرة الموضعية معدوماً، إذا حدث .....

- ① تغير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى الحمض الأميني نفسه عند بناء البروتين. ② تغير كودون إلى كودون وقف عملية الترجمة. ③ تغير كودون إلى كودون يمثل الجزء النشط من البروتين. ④ تغير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى حمض أميني جديد يختلف عن الحمض الأميني للكودون الأصلي.

١٢٥ الجدول المقابل يوضح نسب القواعد النيتروجينية في بعض الأحماض النووية:

العينة	أدينين	جوانين	ثايمين	سيتوزين	يوراسيل
1	35	15	35	س	صفر
2	ص	40	15	40	صفر
3	30	35	صفر	15	20

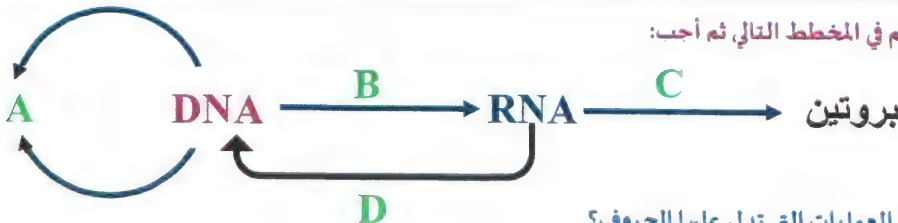
نسب القواعد النيتروجينية في كل من س و ص على الترتيب هي .....

- ① ١٥ - ٥ ② ١٥ - ١٥ ③ ٣٥ - ١٥ ④ ١٥ - ١٠

١٢٦ أي مما يلي لا يحتوي على مجموعات الكيل؟

- ① الكروموسوم. ② DNA البكتيري. ③ الهيموجلوبين. ④ الأنسولين.

١٢٧ افحص اتجاه الأسهم في المخطط التالي ثم أجب:



أي البدائل التالية تمثل العمليات التي تدل عليها الحروف؟

- ① A نسخ / B تضاعف / C ترجمة / D نسخ عكسي. ② A تضاعف / B نسخ / C ترجمة / D نسخ عكسي. ③ A نسخ عكسي / B نسخ / C ترجمة / D نسخ. ④ A تضاعف / B نسخ / C ترجمة / D نسخ عكسي.



ادرس الشكل الذي يمثل جزيء mRNA ثم أجب:

**AUG UCA ACG UGA AAA AAA AAA**

ماذا يحدث عند استبدال القاعدتين المشار إليهما بالسهم بقواعد يوراسيل؟

- ① تتكون سلسلة عديد بيبتيدي بها ٦ أحماض أمينية بدلاً من ٣.
- ② تتكون سلسلة عديد بيبتيدي بها ٤ أحماض أمينية ولا تنفصل.
- ③ تتكون سلسلة عديد بيبتيدي بها ٤ أحماض أمينية حرة في السيتوبلازم.
- ④ لا تتكون سلسلة عديد بيبتيدي.

بعض البكتيريا لا تستطيع مقاومة مهاجمة الفيروسات بسبب .....

- ① الفيروس يقاوم إنزيمات القصر.
- ② كل فيروس يتطفل على سلالة معينة من البكتيريا.
- ③ عدم إفراز البكتيريا إنزيمات قصر.
- ④ جدار الفيروس سميك لا تؤثر فيه الإنزيمات.

تم قطع DNA بواسطة إنزيمات قصر قبل نقل جين من كائن حي آخر والجدول التالي يبين تتابع قواعد DNA التي تكونت عند نهايات

القطع علماً بأن القطع تم بنوعين مختلفين من إنزيمات القصر، أجب :

ما التتابعات التي يمكنها أن تترابط معاً؟

القطعة	س	ص	ع	ل
تتابع	AATTC	GCTCC	G	G
القواعد	G	G	CTTAA	CCGAG

- ① (س ، ص) + (ع ، ل)
- ② (س ، ع) + (ص ، ل)
- ③ (ص ، ع) + (س ، ل)
- ④ (س ، ع) فقط.

نظرياً جزيء mRNA واحد قبل ارتباط تحت وحدة الريبوسوم الكبرى يكون أقصى عدد من الروابط الهيدروجينية به هو.....

- ① صفر
- ② ٣
- ③ ٧
- ④ ٩

عدد الروابط الهيدروجينية

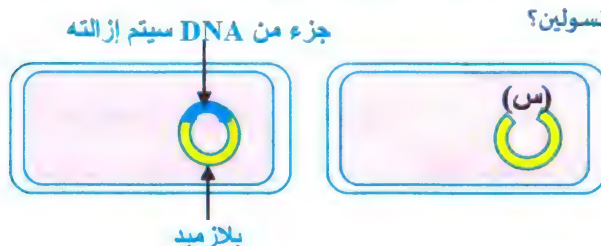


أي مما يلي قد يمثل الجزيء (س)؟

- ① جزيء mRNA أثناء النسخ.
- ② جزيء tRNA أثناء الترجمة.
- ③ جزيء rRNA أثناء الترجمة.
- ④ جزيء DNA المهيجن.

يوضح الشكل المجاور نوع من البكتيريا تستخدم بلازميد لإنتاج هرمون الأنسولين البشري عن طريق الهندسة الوراثية.

أي مما يلي تم إدخاله في الموقع (س) لإنتاج هرمون الأنسولين؟



- ① DNA بشري وباستعمال إنزيم ربط.
- ② DNA بشري وباستعمال إنزيم قطع.
- ③ mRNA بشري وباستعمال إنزيم ربط.
- ④ mRNA بشري وباستعمال إنزيم قطع.

الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

١٦ لتجهين عيني DNA تم تسخين جزيء (س) فانفصل إلى شريطين عند ٦٥ درجة مئوية وتسخين جزيء (ص) فانفصل عند درجة ٧٣ درجة مئوية، ثم تم تبريد الخليط فتكون جزيء هجين من أحد أشربة (س) مع (ص) عند تسخين الجزيء مرة أخرى من المتوقع أن ينفصل عند درجة حرارة .....

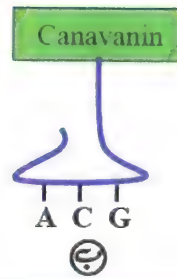
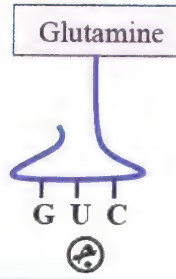
٧٣ ٢

٦٩ ٣

٦٥ ٤

٤٥ ١

١٧ أي الأشكال التالية لا يعبر عن جزيء tRNA بشكل صحيح (بدون الاستعانة بجدول الشفرات)؟



١٨ عند تجهين شريط mRNA مع أحد أشربة الجين المنسوخ منه بفرض أن جميع أجزاء تمثل شفرة وأن كلاً منهما به نفس التتابعات فإنه من المحتمل أن .....

٢ لن يتزاوج إطلاقاً.

١ يتزاوج بنسبة كبيرة.

٣ أ، ج معاً

٤ يتزاوج في بعض التتابعات البسيطة.

١٩ قطعة mRNA المقابلة تمثل قطعة تم ترجمتها من قبل في خلايا فأر وعزلت قبل التحلل وتم معاملتها بإنزيم النسخ العكسي فلها تعطي شريط DNA .....

**AUG CGA CCU UCG UAA**

١ يساوي طول الجين الأصلي.

٢ يساوي نصف طول الجين الأصلي.

٣ أقل من طول الجين الأصلي قليلاً.

٤ أطول من الجين الأصلي قليلاً.

٢٠ استخدام تقنية DNA المجهن تم التعرف على تتابع النيوكليوتيدات لأربع قطع من شرائط DNA من ٤ أنواع من الكائنات الحية كما هو موضح بالجدول التالي: ادرسه ثم أجب:

A	T	T	C	C	G	G	A	T	A	الكائن (١)
A	T	T	C	C	G	C	A	T	A	الكائن (٢)
A	G	T	G	C	G	G	A	T	A	الكائن (٣)
A	T	C	G	G	G	G	A	T	T	الكائن (٤)

أي الكائنين هما أقل علاقة تطورية؟

١ (١)، (٢)

٢ (٣)، (٤)

٣ (١)، (٤)

٤ (٢)، (٤)

٢١ تقوم الريبوسومات بتصنيع البروتينات التنظيمية والتركيبية.

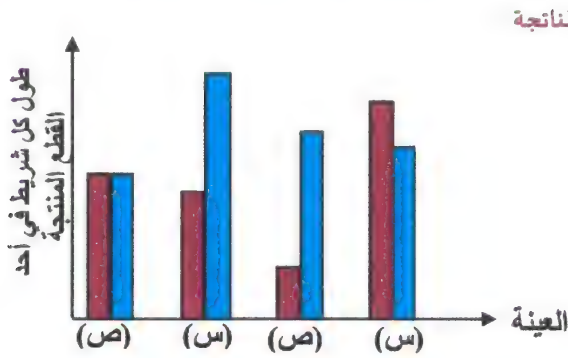
يتم تصنيع جميع هرمونات الإنسان بواسطة الريبوسومات.

٢ العبارة الأولى صحيحة والثانية خطأ.

١ العبارتان صحيحتان.

٣ العبارة الأولى خطأ والثانية صحيحة.

٤ العبارتان خاطئتان.



الشكل البياني المجاور يوضح طول كل شريط في أحد القطع الناتجة

عن استخدام (٤) إنزيمات قصر مختلفة، أجب عما يلي:

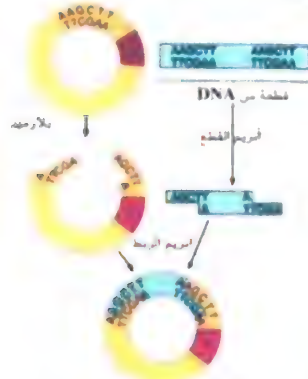
ما القطع الناتجة التي لا يمكن استخدامها في الاستنساخ؟

- ① س  
② ص  
③ ج  
④ ع  
⑤ د

إنزيم القصر أثناء عمله يكسر روابط ..... محددة في جزيء DNA بصورة أساسية.

- ① أيونية. ② تساهمية. ③ هيدروجينية. ④ أيونية وتساهمية وهيدروجينية.

عند إضافة جين ما بأطرافه اللاصقة إلى بلازميد كما في الشكل المقابل فإن طول البلازميد:



- ① الجين المضاف فقط.  
② طرفان لاصقان والجين المضاف.  
③ طرف لاصق واحد فقط.  
④ طرف لاصق والجين المضاف.

## ثانياً: الأسئلة المقالية:

تم قياس درجة الحرارة اللازمة لفصل شريطي DNA عند أنواع من البكتيريا. دونت النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

البكتيريا	درجة الحرارة اللازمة للفصل	النسبة المئوية لـ (C+G)
بكتيريا السل	٨٥ درجة مئوية	%٣٩
البكتيريا المعوية	٩٠ درجة مئوية	%٥٠
البكتيريا المكورة	٩٧ درجة مئوية	%٧٠

حلل هذه النتائج.

ماذا تستنتج؟

إذا كان تتابع القواعد النيتروجينية في شريط mRNA هو 3.....UACGUA..... 5 أجب عما يلي:

ما هو تتابع قواعد شريط DNA المنسوخ من mRNA السابق

ما هو الإنزيم المستخدم؟



# اختبار رقم (٢١)

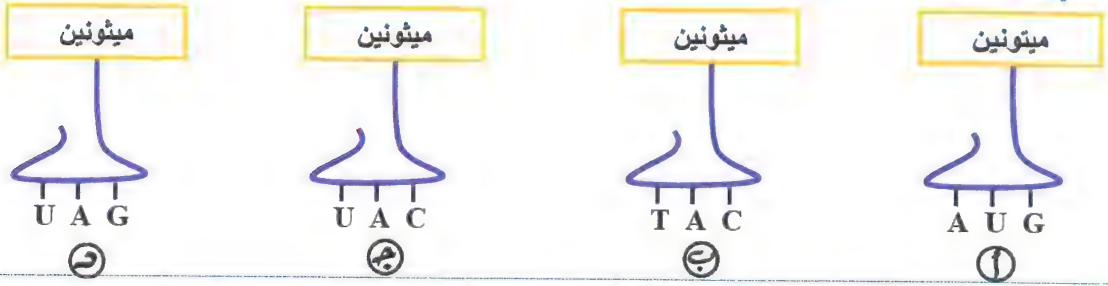
سابعاً

اختبار شامل على (البيولوجيا)

RNA + DNA

أولاً: الأسئلة الموضوعية (اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي):

1 أي من الأشكال التالية صحيح؟



2 عدد أنواع القواعد النيتروجينية في الأحماض النووية ..... بينما عدد أنواع النيوكليوتيدات في الأحماض النووية ..... على الترتيب.

5, 4 (د)

8, 5 (ج)

5, 5 (ب)

4, 4 (أ)

3 يرجع الفضل في ثبات شكل جزيء tRNA إلى .....

1 الروابط التساهمية بين القواعد النيتروجينية.

2 الروابط الهيدروجينية بين السكر الخماسي في النيوكليوتيدات المتقابلة.

3 الروابط التساهمية بين الشريطين المتقابلين.

4 الروابط الهيدروجينية بين بعض القواعد المتقابلة.

4 أي من التتابعات التالية يستحيل أن يتواجد على جزيء tRNA في موقع مقابل الكودون؟

AUU (د)

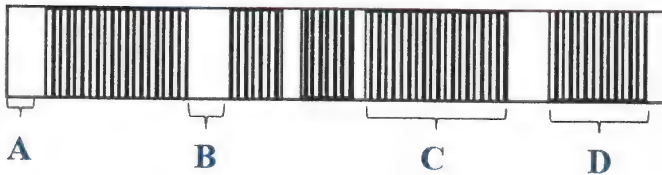
AUA (ج)

UAA (ب)

AAU (أ)

5 ادرس الرسم الذي يوضح المحتوى الجيني لأحد صبغيات أحد الطيور. ويوضح أماكن تحمل شفرة تسمى (إكسون)

وأماكن لا تحمل شفرة تسمى (إنترن). استنتج:



أكسونات  
إنترونات

أي مما يلي يعتبر من أهمية الجينات التي توجد في المنطقة A؟

1 تحمل تتابعات لنسخ الحمض النووي rRNA.

2 تمثل إشارات للمناطق التي يبدأ عندها نسخ mRNA.

3 تحمل تتابعات لبناء مواد بروتينية.

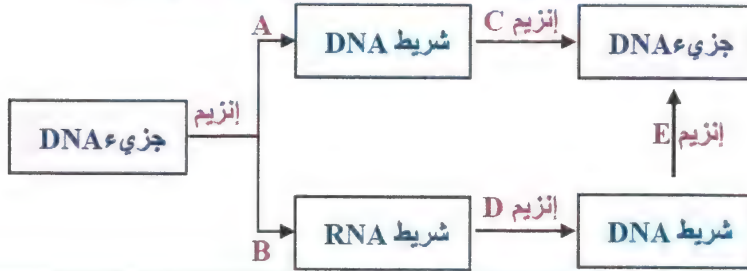
4 احتفاظ الصبغي بتركيبه والحفاظ على المحتوى الجيني بداخله.

## الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

1 بعد تتابع النيوكليوتيدات علي جزيء DNA ضروري لتعيين ..... بصورة غير مباشرة

- Ⓐ تتابعات القواعد علي جزيء mRNA. Ⓑ تتابعات الكودونات علي جزيء mRNA. Ⓒ شكل الريبوسوم ومكوناته الوظيفية. Ⓓ تتابعات الأحماض الأمينية في البروتين.

2 تأمل المخطط التالي ثم أجب: يمكن الحصول على جين الأنسولين من الخلايا النشطة له باستخدام الإنزيمين .....



- Ⓐ A و C Ⓑ D و E Ⓒ A و D Ⓓ B و D

3 سلسلة عديد ببتيد تتكون من الأحماض الأمينية التالية علي الترتيب: البرولين - الالانين - الأرجنين .

وكانت الكودونات الخاصة بهذه الأحماض هي: (البرولين CCC الالانين GCG الأرجنين AGG)

أي جزيئات mRNA الذي يترجم إلى الأحماض الأمينية السابقة بنفس الترتيب؟

- Ⓐ AUG CCC AGG GCG UAG Ⓑ AUG CCC AGG GCG UAA Ⓒ AUG CCC GCG AGG UAA Ⓓ AUG CCC AGG GCG AUG

4 مضاد الكودون للتابع ATT هو .....

- Ⓐ TAA Ⓑ UAA Ⓒ AUU Ⓓ لا يوجد

5 إذا كانت الكودونات الخاصة ببعض الأحماض الأمينية كما يلي:

فالين GUC	أرجنين CGA	ثيروزين UAU	ميثونين AUG	سيستين UGU	ألانين GCU
-----------	------------	-------------	-------------	------------	------------

وكانت ثلاثيات الشفرة الوراثية في قطعة DNA. 3...G-C-T-C-G-A-A-C-A...5

استنتج تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد تبعا للمعلومات المذكورة؟

- Ⓐ ألانين - أرجنين - سيستين. Ⓑ ألانين - أرجنين - ميثونين. Ⓒ فالين - أرجنين - ميثونين. Ⓓ سيستين - أرجنين - ألانين.

6 ادرس التجربة التي أمامك ثم حدد: ما الذي تستنتجه من الشكل الذي أمامك:



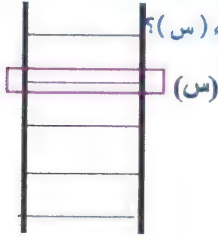
- Ⓐ موت جميع الفئران. Ⓑ موت بعض الفئران. Ⓒ عدم إصابة الفئران وعدم موتها. Ⓓ إصابة الفئران بالالتهاب الرئوي ثم يتم شفائها.

7 على الرغم من وجود أجزاء DNA لا تمثل شفرة في المحتوي الجيني لحقيقيات النواة إلا أن وجودها مهم لكل مما يلي عدا

- Ⓐ للحفاظ على تركيب الصبغيات. Ⓑ لنسخ الحمض النووي الرسول. Ⓒ لعمل إنزيمات بلمرة RNA. Ⓓ لعلاقتها بتطور الكائنات الحية.

١٢ لا تتشابه كمية المادة الوراثية في كل ما يلي عدا .....

- ① الخلايا الحية في عين حشرة المن وبويضاتها التي تتكون بانقسام ميوزي.  
② خلايا حويصلة جراف والبويضة داخل حويصلة جراف في أنثى الإنسان.  
③ سباحات مهدية في أحد السراخس وبويضة مخصبة لفرد آخر من نفس النوع.  
④ خلية منوية ثانوية وخلية بيضية ثانوية لفردين مختلفين من نفس النوع.



الجزء (س)

(س)

- ① ٢  
② ٣  
③ ٤  
④ ٥

١٥ إذا علمت أن الخلية العصبية لا تنقسم ولا تتجدد أي الانزيمات التالية يمكن أن توجد بوفرة في نواة الخلية العصبية .

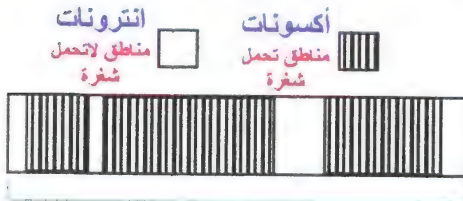
- ① إنزيمات اللولب. ② إنزيمات البلمرة. ③ إنزيمات الربط. ④ إنزيم الذي أكسي ريبونوكليز.

١٦ جميع ما يلي يحفز انفصال شريطي DNA عدا .....

- ① ارتفاع درجة الحرارة. ② إنزيمات اللولب.  
③ ارتباط إنزيم بلمرة mRNA. ④ جميع إنزيمات القصير البكتيرية.

١٧ ادرس الشكل الذي يحدد جزء من أحد الصبغيات لحشرة الدروسوفيلا ثم حدد:

أي مما يلي ليست من خصائص الأكسونات؟



جزء من DNA أحد الصبغيات

- ① تمثل إشارات للمناطق التي يبدأ عندها نسخ mRNA.  
② تحمل العديد من التتابعات اللازمة لبناء مواد بروتينية.  
③ تمثل نسبة أكبر من الانترونات على مستوى الجينات.  
④ تحتوي على جينات لنسخ الأحماض الريبوزية بأنواعها.

١٨ يدخل في تركيب الريبوسومات في الخلية بروتينات .....

- ① تركيبية فقط. ② تنظيمية فقط. ③ تركيبية وتنظيمية. ④ تركيبية أو تنظيمية.

١٩ ادرس الجدول المقابل الذي يوضح أعداد الكروموسومات والكروماتيدات ثم أجب:

أي الرموز يعبر عن مرحلة التضاعف أثناء تكوين الحيوانات المنوية.

أعداد الكروماتيدات	أعداد الكروموسومات	
تتضاعف	ثابتة	①
ثابتة	تتضاعف	②
ثابتة	ثابتة	③
تتضاعف	تتضاعف	④



الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين

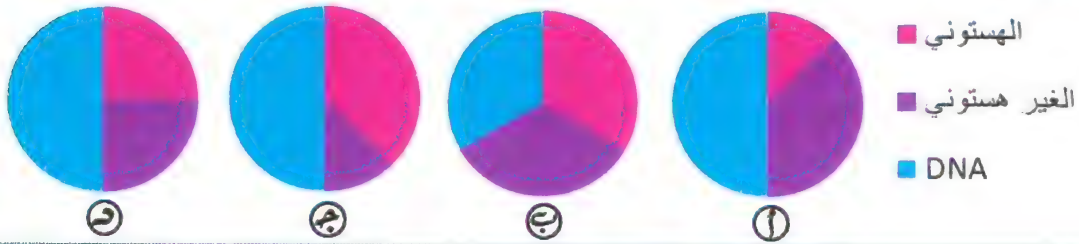
١٢٠ أي المركبات التالية لا تمثل ناتج مباشر لنسخ وترجمة جين ما على DNA؟

- ① الهياوليورينز. ② الكولين أستريز. ③ الكورتيزون. ④ البيروفين.

١٢١ أي مما يلي يسبب فقد الـ DNA الجزء الأكبر من طوله.

- ① البروتين الهيستوني. ② البروتين الغير هيستون. ③ كلاهما بنفس النسبة. ④ التفاف الـ DNA حول نفسه.

١٢٢ أي مما يلي يوضح توزيع كلا من البروتينات الهيستونية والغير هيستونية الـ DNA في الخلية.



١٢٣ أي مما يلي لا يعد صحيحا بما تعلمته من بيولوجيا الخلايا الحية .....

- ① أن الكروموسوم يحمل أنواع مختلفة من المركبات الكيميائية. ② أن الخلية حية بما تنتجه من بروتين مسؤول عن أدائها وظائفها المختلفة. ③ أن جينات الكروموسوم الواحد كلها نشطة دائما. ④ أن جينات كروموسومات الخلية لا تنشط جميعها إلا في ظروف خاصة.

١٢٤ أي الانقسامات التالية مسنول عن ثبات كمية الـ DNA عبر الأجيال في الإنسان.

- ① الانقسام الميوزي للخلايا الجنسية. ② الانقسام الميوزي للخلايا الجسدية. ③ الانقسام الميوزي للخلايا الجنسية. ④ الانقسام الميوزي للخلايا الجسدية.

١٢٥ أصح ترتيب للجزئات عندما تستخدم في تخليق البروتين هو .....

- ① DNA - tRNA - mRNA - عديد الببتيد. ② tRNA - عديد الببتيد - DNA - mRNA. ③ tRNA - mRNA - DNA - عديد الببتيد. ④ mRNA - DNA - عديد الببتيد - tRNA.

١٢٦ إذا علمت أن الجسم المضاد IGE يلزم لبنائه جينين، كم عدد أنواع الجينات اللازمة لبناء الجسم المضاد IGM؟

- ① ١ ② ٢ ③ ٣ ④ ٤

نشاط إنزيمات التضاعف  
قو، المناسل

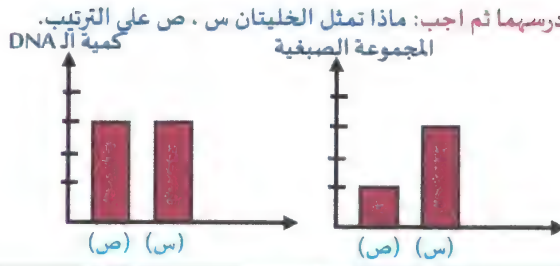


١٢٧ الشكل البياني المقابل يعبر عن نشاط إنزيمات التضاعف في المناسل ادرسه ثم اجب

يعبر الشكل عن .....

- ① أنثى فقط. ② ذكر فقط. ③ أنثى أو ذكر. ④ ذكر كلاينفلتر.

الأحماض النووية الريبوزية وتخليق البروتين



- ① خلية اندوسبرم ، خلية من الورقة  
② خلية بيضة ، حبة لقاح.  
③ خلية من الورقة ، حبة لقاح.  
④ حبة لقاح ، خلية بيضة.

إذا كانت بعض شفرات الأحماض الأمينية على mRNA كالتالي:

Glu. = (GAA) , (GAG) His. = (CAU) , (CAC) Pro. = (CCU) , (CCC) , (CCG)

أي من mRNA التالي يمثل شفرة البروتين المكون من الترتيب التالي (Glu – His – Pro)

- ① GAACACCAG ② GAACACCCG ③ GAACAUCAG ④ GAGCAGCCC

أول ثلاثيات شفرة DNA تلي المحفز عند نسخ mRNA .....

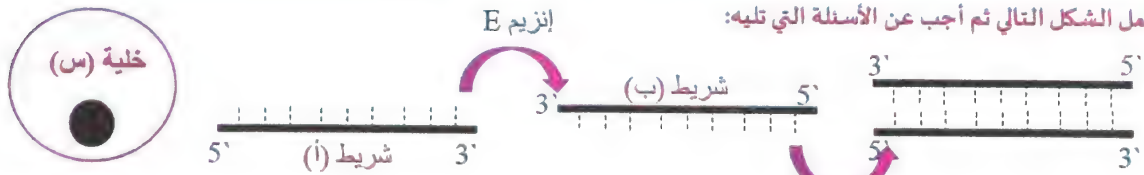
- ① AAC ② TAG ③ ATG ④ TAC

المنطقة التي تمثل شفرة من جين (X) تتكون من (١٠٢) نيوكليوتيدة (يكودون البدء والوقف).

ما الذي قد يترتب على استبدال النيوكليوتيدة ٧٦ بنيوكليوتيدة أخرى؟

- ① لا يغير ذلك من البروتين الناتج.  
② قد يتغير البروتين لتغير الحمض الأميني رقم ٧٦.  
③ قد تتغير الأحماض الأمينية بدءا من الحمض الأميني ٧٦.  
④ تتغير كافة الأحماض الأمينية المكونة للبروتين.

تأمل الشكل التالي ثم اجب عن الأسئلة التي تليه:



يوجد الإنزيم (E) في .....

- ① البكتيريا. ② الإنسان. ③ الفيروسات. ④ الإنسان والفيروسات.

لا توجد مغاريط العين في الأذن رغم وجود الجين المسؤول عن تكوينها بسبب .....

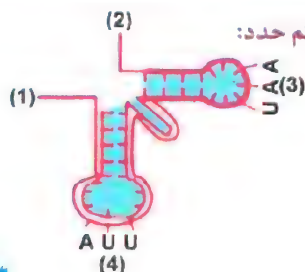
- ① نشاط جينات أخرى.  
② تثبيط جينات أخرى.  
③ نتيجة لتأثير بروتينات تركيبية.  
④ نتيجة لتأثير بروتينات تنظيمية.

عدد أنواع إنزيمات بلمرة الحمض النووي حقيقيات النواة لا تقل عن .....

- ① نوع. ② نوعين. ③ ثلاثة أنواع. ④ أربعة أنواع.

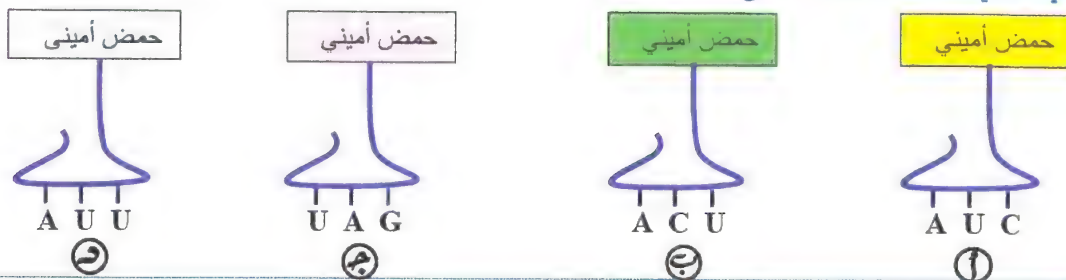
ادرس الشكل المقابل الذي يمثل جزء من جزيء tRNA يحمل حمض أميني ثم حدد:

ما الرقم الذي يشير إلى مقابل الكودون؟



- ① ١ ② ٢ ③ ٣ ④ ٤

أي مما يلي يدل على الشكل الصحيح؟



إذا كان حجم الفاج المهاجم لخلية بكتريا يساوي (س) فكم يكون حجم الفيروس الواحد بعد دورة تكاثر كاملة.

- ① نفس حجم الفيروس الأصلي.  
② نصف حجم الفيروس الأصلي.  
③ ليس له علاقة بحجم الفيروس الأصلي.  
④ حجم الفيروس الأصلي ١٠٠/١.

كل كودون على جزيء mRNA يمثل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية.

كل ثلاث نيوكليوتيدات متتالية على جزيء mRNA تمثل كودون.

- ① العبارتان صحيحتان.  
② العبارتان خاطئتان.  
③ العبارة الأولى صحيحة والثانية خطأ.  
④ العبارة الأولى خطأ والثانية صحيحة.

عدد أنواع الأحماض الأمينية التي توجد في خلايا حقيقيات النواة عموماً.....حمض

- ① أقل من ١٠  
② أكثر من ٢٠  
③ يساوي ٢٠  
④ ٦٤

عدد أنواع النيوكليوتيدات التي تساهم في تركيب الأحماض النووية.....

- ① ٣  
② ٤  
③ ٥  
④ ٨

تم مزج مجموعة من الأحماض النووية لثلاثة أنواع من الحيوانات (س، ص، ع) ورفعت درجة حرارة المزيج إلى (١٠٠) درجة مئوية

ثم تم تبريد المزيج ونظراً لعدم وجود نظائر مشعة تم تحديد صلات القرابة باستخدام قطرشريط DNA علماً بأن الشريط المفرد (١)

نانوميتر). أدرس الجدول ثم حدد: ما العينة /

العينات التي تعبر عن أشرطة الـ DNA الأصلية؟

المنطقة العينة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
س	٢,٢ نانوميتر	٢,١ نانوميتر	٢ نانوميتر	٢,٢ نانوميتر
ص	٢ نانوميتر	٢ نانوميتر	٢ نانوميتر	٢ نانوميتر
ع	٢,١ نانوميتر	٢,١ نانوميتر	٢,١ نانوميتر	٢ نانوميتر

- ① س فقط  
② ص فقط  
③ (ع، ص)  
④ (س، ع)

الشكل التالي يبين جزء من جزيئات DNA أي من التتابعات التالية يوجد في السلسلة رقم ٢؟



- ① ATG GCT GCT  
② TAC GCT CGA  
③ TAC CGA CGA  
④ ATG GCA GCT



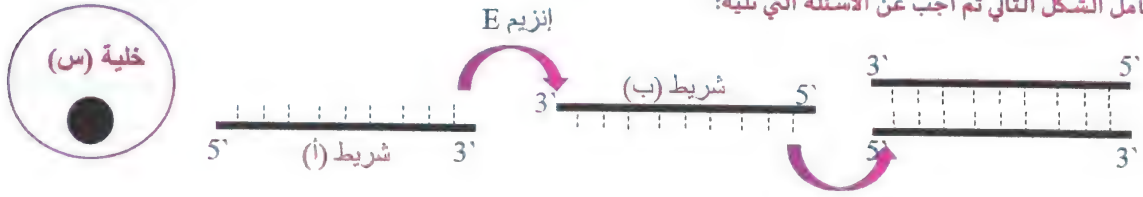
٤٢ ادرس التالي ثم أجب:

- tRNA مكون من ٧٥ نيوكليوتيدة.
- mRNA مكون من ٧٥ نيوكليوتيدة.
- عديد ببتيد مكون من ٧٥ حمض أميني.
- بروتين مكون من سلسلتين عديد ببتيد كل منهما مكون من ٣٥ حمض أميني.

أي البدائل التالية تدل على الترتيب الصحيح للتركيب السابقة تنازليا حسب قطعة DNA المسنولة عن تكوين كل منهم.

- ١- ب- ج- د.
- ٢- أ- ب- د- ج.
- ٣- أ- ج- ب- د.
- ٤- أ- د- ب- ج.

٤٣ تأمل الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



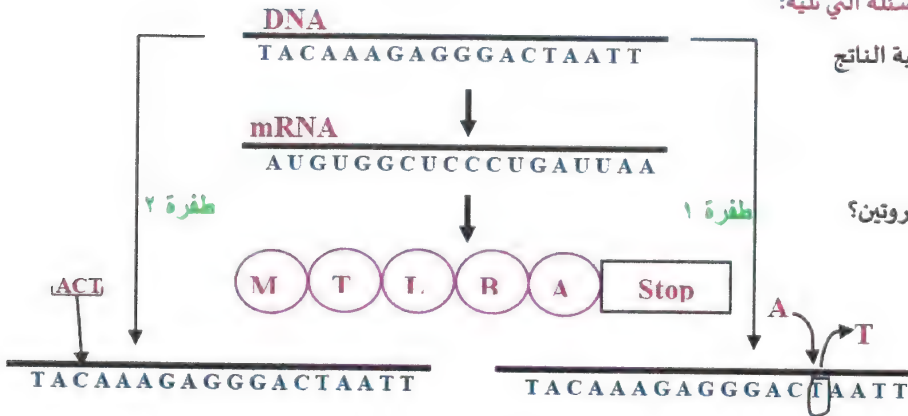
إنزيم D

أي البدائل التالية تعبر عن الإنزيمين E وD؟

- ١ E النسخ العكسي - D بلمرة DNA.
- ٢ E النسخ العكسي - D بلمرة RNA.
- ٣ E النسخ العكسي - D تاك بوليمريز.
- ٤ D النسخ العكسي - E بلمرة DNA.

## ثانياً: الأسئلة المقالية

٤٤ ادرس الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



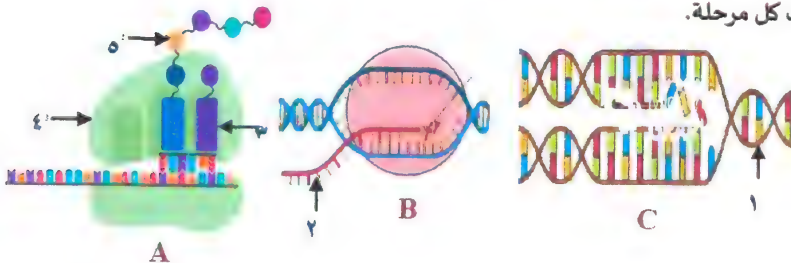
١ اكتب التغير في ترتيب الأحماض الأمينية الناتج

عن الطفرة (١)؟

٢ ما تأثير الطفرة (٢) على عملية بناء البروتين؟

٤٥ الأشكال التالية تمثل بعض الظواهر الخلوية. ادرسها جيدا ثم أجب عن الأسئلة

تعرف على الظواهر A وB وC وحدد موقع حدوث كل مرحلة.



٢ أعط الاسم المناسب للأرقام

## الفصل الأول:

## الدعم والعزيمة

## الدرس الأول :

السلامة

إجابات أسئلة الدعمة في  
اختبارات السنوات السابقة

- ١ (ب) (٣)  
٢ (ج) مفصل.  
٣ (د) التحكم في اتجاه حركة المفصل.  
٤ (د) عدم القدرة على تحريك الساعد.  
٥ (ج) تآكل الغضروف الموجودة بين الفقرات القطنية.  
٦ (ج) C  
٧ (أ) خلل في التمثيل مع الضلع العائم الثاني.  
٨ (ج) المساعدة على حركة الضلوع.  
٩ (أ) توقف حركة التركيب (ص)  
١٠ (ج) صعوبة التنفس.  
١١ (د) تمزق التركيب (٥).  
١٢ (ج) الغلايا ١ مرسب عليها من الخارج لجنين والغلية ٢ مرسب عليها من الخارج كيويتين.  
١٣ (أ) تصعب الحركة عند المفصل.  
١٤ (أ) (١)  
١٥ (د) تمزق التركيب (٢).  
١٦ (د) الشعور بالآلم عند الشيق والزفير.  
١٧ (د) تحريك العظام عند انقباض العضلات.  
١٨ (أ) الجزء المخي  
١٩ (ج) تركيب الغلايا ، أماكن توزيع الغلايا.  
٢٠ أربعة.  
٢١ (ج) يتوزع وينتشر بطريقة تمنح دعماً إضافياً.  
٢٢ (د) يصبح التركيبان (C) ، (D) غير قادرين على الحركة.  
٢٣ (د) ٤.

### نموذج الاختبار (١) الدعامة

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

- ① (ج) المحافظة على شكل النبات والخلايا النباتية.  
 ② (د) ١ فقط  
 ③ (ج) ترسب داخلها في خلايا خارجية.  
 ④ (أ) دوران عظمة الكعبرة  
 ⑤ (أ) أعلى عظمة الزند من الداخل إلى الخارج  
 ⑥ (ج) أحد عظام الحزام الصدري  
 ⑦ (أ) ٨ نتوء  
 ⑧ (ج)  
 ⑨ (أ) اسكرنشيكية - كولنشيكية  
 ⑩ (ج)  
 ⑪ (د) ٢٥  
 ⑫ (ج) ٤  
 ⑬ (ج) النوم باستقامة على الظهر.  
 ⑭ (ج) جميع مفاصلها متحركة.  
 ⑮ (ج) معرضة دائما لاحتكاك.  
 ⑯ (ج) بعض العظام في الشكل المقابل تتصل بأرصفة من أحد طرفيها فقط.  
 ⑰ (د) يتكون عند اتصال الطرف العلوي لرأس اليد بالطرف السفلي للكعبرة.  
 ⑱ (أ) ١  
 ⑲ (د) ٢٠  
 ⑳ (أ) بين عظام الحزام الحوضي وعظمة الفخذ.  
 ㉑ (د) يسبقها الفقرة التي يتصل بها الضلع الثاني الشاذ عن باقي الضلوع.  
 ㉒ (ج)  
 ㉓ (د) يقل كلامن الحجم والعدد  
 ㉔ (د)  
 ㉕ (د) أكبر من أي فقره منقبية

## الدروس الثاني :

## الحركة

### إجابات أسئلة الدعامة في اختبارات السنوات السابقة

- ١ (ج) ٢ (ج) ٣ (ج) انقباض العضلتين سيكون بنفس الدرجة. ٤ (ج) لم يجد المحلاق الدعامة المناسبة. ٥ (ج) ١ : ١٩ ٦ (ج) (١) و (٤). ٧ (ج) انقباض العضلات الإرادية. ٨ (ج) سرعة استهلاك الجليكوجين المخزن في العضلة. ٩ (ج) المسافة في الحالة (أ) أكبر من الحالة (ب). ١٠ (ج) الأذرع والاكثاف. ١١ (ج) يتركبان من نفس الوحدة البنائية. ١٢ (ج) (٢) ١٣ (ج) تمزق في الأربطة. ١٤ (ج) (١) ١٥ (ج) حركة الضلوع. ١٦ (ج) احتواءه على أكثر من نواة. ١٧ (ج) عضلات الرحم في امرأة حامل. ١٨ (ج) الوحدة البنائية. ١٩ (ج) تناقص مستوى حمض اللاكتيك في العضلة. ٢٠ (ج) غياب إنزيم كولين أستريز. ٢١ (ج) ضيق في الشريان المغذي لهذه العضلة. ٢٢ (ج) طول خيوط الميوسين. ٢٣ (ج) تدلي أوراقها وسبقاتها. ٢٤ (ج) ٢٥ (ج) شد عضلي مفاجئ. ٢٦ (ج) تمزق التركيب (٥).



١٧ هـ

- ١٨ انقباض مع عدم حدوث حركة عند المفصل.  
١٩ نقص كمية الجليكوجين المخزنة في خلايا العضلة.  
٢٠ عدم وصول قدر كافي للعضلة من  $O_2$ .  
٢١ خيوط الأكتين.  
٢٢ لأن استهلاك الجلوكوز يزداد أثناء التخمر اللاهوائي.  
٢٣ تحدث عملية البناء الضوئي في النبات بكفاءة.  
٢٤ لهما نفس الطبيعة.  
٢٥ نقص الأكسجين.  
٢٦ ساق معدنية والضوء والظلام.  
٢٧ A  
٢٨ العضلة ذات الثلاث رؤوس.  
٢٩ (X) فقط.  
٤٠ نقص نشاط إنزيمات التنفس.  
٤١ أيونات الكالسيوم وكولين استيريز.  
٤٢ نقل المواد الغذائية - تدعيم الساق والأوراق.  
٤٣ المناطق شبه المضنية.  
٤٤ زيادة إمداد العضلة بالدم.  
٤٥ الخلايا التي تصنع الغذاء في أوراق نبات الفول.  
٤٦ عضلات العنق.  
٤٧ المجهود العنيف

نموذج اختبار (٢) الحركة

- أولاً: أسئلة اختر من متعدد  
١ المخلوق في مرحلة الالتفاف حول الدعامة.  
٢ تنمو الجذور باتجاه الجاذبية الأرضية.  
٣ نوع النسيج  
٤ ١٥٠٠

٥ العضلة C

- ١ خيوط فردية طويلة ورفيعة.  
٧ ع  
٨ Z  
٩ ٨  
١٠ ١  
١١ ١٢  
١٢ قدرته على الانقباض والانبساط ذاتياً.  
١٣ العضلات.  
١٤ ل  
١٥ ١٨٤  
١٦ س  
١٧ لا تتلامس الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين وتكون خطوط (Z) متباعدة من بعضها.  
١٨ دائبة وموضعية.  
١٩ إحدى حركات النبات الموسمية الموجبة استجابة لمصدر خارجي.  
٢٠ لزيادة طول سلاسل عديدات الببتيد في خيوط الأكتين المتقابلة عن الميوسين الموجودة بينهما.  
٢١ س  
٢٢ تتحطم الرابطة بين المجموعتين الثانية والثالثة من الفوسفات.  
٢٣ تبقى التراكيب (B) ثابتة وتتحرك التراكيب (A) في الاتجاه (ص).  
٢٤ (٣)، (٤).  
٢٥ الصوديوم في الخارج أكبر من الداخل.  
٢٦ ١  
٢٧ التنفس والتخمر معا.  
٢٨ تتحرك خيوط الميوسين في الاتجاه (س).  
٢٩ ١-٥-٢-٤-٣

٢٠ كل منهما يتحرك في حالة عودة العضلة إلى الانبساط.

- ٢١ داخل الليفة العضلية والنهايات العصبية.  
٢٢ A  
٢٣ تناول منتجات ألبان بها كميات من حمض اللاكتيك  
٢٤ ٢  
٢٥ الصوديوم / داخل.  
٢٦ إجهاد عضلي.  
٢٧ أقل من  
٢٨ سرعة أكسدة حمض اللاكتيك المتراكم في العضلة.  
٢٩ ATP - جلوكوز - جليكوجين - دهون.  
٣٠ (٢)  
٣١ تتناوب فيها الأقراص المضنية مع الأقراص المعتمدة.  
٣٢ صعوبة في تحريك المفصل  
٣٣ كلاً من المنطقة (H) والمنطقة (I) تعود إلى طولها الأصلي  
٣٤ أقصى قوة انقباض.  
ثانياً: الأسئلة المقالية  
٣٥ حرمة دائبة في خلايا - حركة موضعية للأوراق والسيقان وفي حركة الشد بالمحاليق  
العلاقة: تجعل السيقان تستقيم رأسياً وذلك يزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي  
٣٦ التنفس الهوائي هو مصدر الطاقة المستعملة.

نموذج اختبار (٣) الشامل

- أولاً: أسئلة اختر من متعدد  
١ المفصلية للفقرة التي تسبقها.  
٢ تسمح للعمود الفقري بالحركة في جميع الاتجاهات.  
٣ ١ ٢

٤ الفقرات متوسطة الحجم في العمود الفقري.

- ٥ ٢٦  
٦ س  
٧ العجزة  
٨ يوجد في كل المفاصل المتحركة.  
٩ ١٢  
١٠ الرنة اليمى.  
١١ القص.  
١٢ المخلوق في مرحلة البحث عن الدعامة.  
١٣ 50000  
١٤ 1  
١٥ ٢  
١٦ لمنع ذلك من الاستجابة السريعة للمؤثرات.  
١٧ تمزق في الأربطة.  
١٨ خلل وتلف في وتر الإصبع.  
١٩ التهاب أوقصر أوتار الإصبع.  
٢٠ قابلة للالتئام وغير قابلة للتمدد.  
٢١ ١  
٢٢ غضروفين يمنع احتكاك عظمتين  
٢٣ س + ١  
٢٤ أدينوزين ثلاثي الفوسفات - كولين استيريز  
٢٥ ص  
٢٦ دخول أيونات الكالسيوم ثم دخول أيونات الصوديوم بعد فتره وجيزة.  
٢٧ الاعتماد على توزيع الأوكسينات  
٢٨ بعد تحرره من الحويصلات وقبل تأثيره على المستقبلات.  
٢٩ تتميل في الطرفان الأماميان.  
٣٠ ص  
٣١ به عدد أكثر من سلاسل عديد الببتيد الطويلة



- ٢٥) سيالات عصبية  
حركية - تحرر الأسيتيل كولين  
- ارتباط الميوسمين بالأكتين -  
سحب خيوط الأكتين.  
٢٦) ١, ٢  
٢٧) يقل طول المنطقة  
شبه المضبنة داخل القطع  
العظمية.  
٢٨) ٤, ١  
٢٩) قصر الطرف السفلي  
الأسير.  
٣٠) أدينوسين ثنائي  
الفوسفات (ADP) ومجموعة  
فوسفات حرة  
٣١) تنظيم مرور الماء.  
٣٢) تحريك العظمة A  
فقط.  
٣٣) لونها شفاف  
٣٤) النقص في (ع) في  
حالة الانقباض يساوي الزيادة  
في (أ, ب, د)  
ثانياً: الأسئلة المقالية  
٣٥) العضاريف التي تكسو  
رؤوس العظام في المفاصل  
الزلاقية  
الغضروف الموجود في نهاية  
عظمة القص  
٣٦) لأن في المناطق الجبلية  
تقل نسبة الأكسجين مما يزيد  
من خلايا الدم الحمراء حتى  
تلتقط أكبر كمية من  
الأكسجين المتاح فيحسّن  
ذلك من أداء الرئة.
- الفصل الثاني:**  
**التنسيق الهرموني**  
**الدرس الأول**  
إجابات أسئلة الدرس في  
الاختبارات السنوات السابقة  
١) لا يشترط وجود  
اتصال مباشر بين القمة  
القامية والنبات لمرور  
الأوكسينات.  
٢) ١, ٢  
٣) مثبط.  
٤) ١, ٢

- ٥) ١, ٢  
٦) ١, ٢  
٧) ١, ٢  
٨) ١, ٢  
٩) ١, ٢  
١٠) ١, ٢  
١١) ١, ٢  
١٢) ١, ٢  
١٣) ١, ٢  
١٤) ١, ٢  
١٥) ١, ٢  
١٦) ١, ٢  
١٧) ١, ٢  
١٨) ١, ٢  
١٩) ١, ٢  
٢٠) ١, ٢  
٢١) ١, ٢  
٢٢) ١, ٢  
٢٣) ١, ٢  
٢٤) ١, ٢  
٢٥) ١, ٢  
٢٦) ١, ٢  
٢٧) ١, ٢  
٢٨) ١, ٢  
٢٩) ١, ٢  
٣٠) ١, ٢  
٣١) ١, ٢  
٣٢) ١, ٢  
٣٣) ١, ٢  
٣٤) ١, ٢  
٣٥) ١, ٢  
٣٦) ١, ٢  
٣٧) ١, ٢  
٣٨) ١, ٢  
٣٩) ١, ٢  
٤٠) ١, ٢  
٤١) ١, ٢  
٤٢) ١, ٢  
٤٣) ١, ٢  
٤٤) ١, ٢  
٤٥) ١, ٢  
٤٦) ١, ٢  
٤٧) ١, ٢  
٤٨) ١, ٢  
٤٩) ١, ٢  
٥٠) ١, ٢  
٥١) ١, ٢  
٥٢) ١, ٢  
٥٣) ١, ٢  
٥٤) ١, ٢  
٥٥) ١, ٢  
٥٦) ١, ٢  
٥٧) ١, ٢  
٥٨) ١, ٢  
٥٩) ١, ٢  
٦٠) ١, ٢  
٦١) ١, ٢  
٦٢) ١, ٢  
٦٣) ١, ٢  
٦٤) ١, ٢  
٦٥) ١, ٢  
٦٦) ١, ٢  
٦٧) ١, ٢  
٦٨) ١, ٢  
٦٩) ١, ٢  
٧٠) ١, ٢  
٧١) ١, ٢  
٧٢) ١, ٢  
٧٣) ١, ٢  
٧٤) ١, ٢  
٧٥) ١, ٢  
٧٦) ١, ٢  
٧٧) ١, ٢  
٧٨) ١, ٢  
٧٩) ١, ٢  
٨٠) ١, ٢  
٨١) ١, ٢  
٨٢) ١, ٢  
٨٣) ١, ٢  
٨٤) ١, ٢  
٨٥) ١, ٢  
٨٦) ١, ٢  
٨٧) ١, ٢  
٨٨) ١, ٢  
٨٩) ١, ٢  
٩٠) ١, ٢  
٩١) ١, ٢  
٩٢) ١, ٢  
٩٣) ١, ٢  
٩٤) ١, ٢  
٩٥) ١, ٢  
٩٦) ١, ٢  
٩٧) ١, ٢  
٩٨) ١, ٢  
٩٩) ١, ٢  
١٠٠) ١, ٢

- ١٢) لانجرهانز.  
١٣) ١, ٢  
١٤) ١, ٢  
١٥) ١, ٢  
١٦) ١, ٢  
١٧) ١, ٢  
١٨) ١, ٢  
١٩) ١, ٢  
٢٠) ١, ٢  
٢١) ١, ٢  
٢٢) ١, ٢  
٢٣) ١, ٢  
٢٤) ١, ٢  
٢٥) ١, ٢  
٢٦) ١, ٢  
٢٧) ١, ٢  
٢٨) ١, ٢  
٢٩) ١, ٢  
٣٠) ١, ٢  
٣١) ١, ٢  
٣٢) ١, ٢  
٣٣) ١, ٢  
٣٤) ١, ٢  
٣٥) ١, ٢  
٣٦) ١, ٢  
٣٧) ١, ٢  
٣٨) ١, ٢  
٣٩) ١, ٢  
٤٠) ١, ٢  
٤١) ١, ٢  
٤٢) ١, ٢  
٤٣) ١, ٢  
٤٤) ١, ٢  
٤٥) ١, ٢  
٤٦) ١, ٢  
٤٧) ١, ٢  
٤٨) ١, ٢  
٤٩) ١, ٢  
٥٠) ١, ٢  
٥١) ١, ٢  
٥٢) ١, ٢  
٥٣) ١, ٢  
٥٤) ١, ٢  
٥٥) ١, ٢  
٥٦) ١, ٢  
٥٧) ١, ٢  
٥٨) ١, ٢  
٥٩) ١, ٢  
٦٠) ١, ٢  
٦١) ١, ٢  
٦٢) ١, ٢  
٦٣) ١, ٢  
٦٤) ١, ٢  
٦٥) ١, ٢  
٦٦) ١, ٢  
٦٧) ١, ٢  
٦٨) ١, ٢  
٦٩) ١, ٢  
٧٠) ١, ٢  
٧١) ١, ٢  
٧٢) ١, ٢  
٧٣) ١, ٢  
٧٤) ١, ٢  
٧٥) ١, ٢  
٧٦) ١, ٢  
٧٧) ١, ٢  
٧٨) ١, ٢  
٧٩) ١, ٢  
٨٠) ١, ٢  
٨١) ١, ٢  
٨٢) ١, ٢  
٨٣) ١, ٢  
٨٤) ١, ٢  
٨٥) ١, ٢  
٨٦) ١, ٢  
٨٧) ١, ٢  
٨٨) ١, ٢  
٨٩) ١, ٢  
٩٠) ١, ٢  
٩١) ١, ٢  
٩٢) ١, ٢  
٩٣) ١, ٢  
٩٤) ١, ٢  
٩٥) ١, ٢  
٩٦) ١, ٢  
٩٧) ١, ٢  
٩٨) ١, ٢  
٩٩) ١, ٢  
١٠٠) ١, ٢

- ٤٤) ١, ٢  
٤٥) ١, ٢  
٤٦) ١, ٢  
٤٧) ١, ٢  
٤٨) ١, ٢  
٤٩) ١, ٢  
٥٠) ١, ٢  
٥١) ١, ٢  
٥٢) ١, ٢  
٥٣) ١, ٢  
٥٤) ١, ٢  
٥٥) ١, ٢  
٥٦) ١, ٢  
٥٧) ١, ٢  
٥٨) ١, ٢  
٥٩) ١, ٢  
٦٠) ١, ٢  
٦١) ١, ٢  
٦٢) ١, ٢  
٦٣) ١, ٢  
٦٤) ١, ٢  
٦٥) ١, ٢  
٦٦) ١, ٢  
٦٧) ١, ٢  
٦٨) ١, ٢  
٦٩) ١, ٢  
٧٠) ١, ٢  
٧١) ١, ٢  
٧٢) ١, ٢  
٧٣) ١, ٢  
٧٤) ١, ٢  
٧٥) ١, ٢  
٧٦) ١, ٢  
٧٧) ١, ٢  
٧٨) ١, ٢  
٧٩) ١, ٢  
٨٠) ١, ٢  
٨١) ١, ٢  
٨٢) ١, ٢  
٨٣) ١, ٢  
٨٤) ١, ٢  
٨٥) ١, ٢  
٨٦) ١, ٢  
٨٧) ١, ٢  
٨٨) ١, ٢  
٨٩) ١, ٢  
٩٠) ١, ٢  
٩١) ١, ٢  
٩٢) ١, ٢  
٩٣) ١, ٢  
٩٤) ١, ٢  
٩٥) ١, ٢  
٩٦) ١, ٢  
٩٧) ١, ٢  
٩٨) ١, ٢  
٩٩) ١, ٢  
١٠٠) ١, ٢

## الدرس الثاني

إجابات أسئلة الدرس في  
الاختبارات السنوات السابقة

- ١) نخاع الغدة الكظرية.  
٢) نقص الهرمون في  
المرحلة ١ يسبب انخفاض  
نسبة الجليكوجين في الكبد.  
٣) ميكسوديما.  
٤) هرموني، تركيز مادة  
معينة بالدم  
٥) عدم اتصال الفصين.  
٦) استجابة قشرة الغدة  
الكظرية لنشاط الغدة  
النخامية الزائدة.  
٧) الدرقية -  
البنكرياس.  
٨) نقص معدل  
امتصاص الكالسيوم من  
الأمعاء.  
٩) خلل في إفراز الجزء  
الغدي من الغدة النخامية.  
١٠) الأول.  
١١) إثارة البنكرياس لا  
تتأثر فقط بالتنبيه العصبي.  
١٢)  $Ca^{++}$  في الدم.  
١٣) الكظرية - الدرقية.  
١٤) السكرتين  
والثيروكسين.  
١٥) السكرتين.  
١٦) هرموناتهما  
ستروبيدية.  
١٧) نسبة الجلوكوز في  
الدم.  
١٨) الثيروكسين.  
١٩) هرمون منبه من  
الغدة النخامية.  
٢٠) النمو.  
٢١) تضخم الجزء الأمامي  
من الرقبة.  
٢٢) ارتفاع معدل الأيض  
الأساسي.

- ١٤٤) تفرز إنزيمات هاضمة.  
١٤٥) لا قنوية مؤقتة.  
١٤٦) توقف النمو.  
الخصري.  
١٤٧) ترسيب الدهون في  
خلايا الكبد.  
١٤٨) يمرر الجلوكوز عبر  
أغشية خلايا الجسم.  
١٤٩) (B) ، (C) ، (D).  
١٥٠) خلاياهما المستهدفة.  
١٥١) D  
١٥٢) تنظيم ضغط الدم.  
١٥٣) يحفز نوعاً آخر من  
الخلايا غير التي أفرزته في بطانة  
المعدة.  
١٥٤) صماء دائمة.  
١٥٥) تقوم بإنتاج  
هرمونات.  
١٥٦) الخصيتان والغدة  
النخامية.  
١٥٧) وجود المستقبلات في  
الخلايا المستهدفة.  
١٥٨) الألدوستيرون.  
نموذج اختبار (٥) الدرس  
الثاني  
أولاً: أسئلة اختر من متعدد  
١) TSH وثيروكسين.  
٢) نقص مستوي  
الثيروكسين في بلازما الدم.  
٣) تحفيز الغدة  
النخامية لإفراز TSH بكميات  
أكبر/ تثبيط الغدة النخامية  
لإفراز TSH بكميات أقل.  
٤) A و D معاً.  
٥) ارتفاع سريع لجلوكوز  
الدم و انخفاض سريع له.  
٦) نسبة الكالسيوم في  
الدم.  
٧) يثبط إفراز  
الكالسيوم ويثبط إفراز  
الباراثيرون.  
٨) الغدة النخامية -  
البرولاكتين - الثدي - اللبن.  
٩) زيادة إفراز الغدد  
الجارات درقية  
١٠) ١

- ١١) الخوف والقلق  
الشديد.  
١١٢) قشرة الغدة  
الكظرية.  
١١٣) زيادة الهرمون في  
المرحلة (١) بشكل مستمر  
تسبب شعور الإنسان بالجوع  
سريعاً.  
١١٤) توقف نقل الجلوكوز  
إلى خلايا الجسم.  
١١٥) زيادة إفراز  
الثيروكسين / زيادة إفراز  
الأنسولين.  
١١٦) الميكسودوما.  
١١٧) خلايا ألفا في  
البنكرياس لإفراز الجلوكاجون.  
١١٨) تفرز تحت تأثير  
هرموني.  
١١٩) نقص حاد في  
الهرمون الكالسيونين.  
١٢٠) انتظام دورة الحيض  
الشهرية لدى السيدة.  
١٢١) مشتقات ليبيدية من  
خلايا ذات إفراز داخلي.  
١٢٢) خلل في إفراز  
هرمونات الأمعاء الدقيقة.  
١٢٣) في الدم وبعض خلايا  
المعدة.  
١٢٤) يفرز البنكرياس  
عصارته الهاضمة بتلبيه  
هرموني وتأثير عصبي.  
١٢٥) والأنسولين فقط.  
١٢٦) نقص إفراز  
الجلوكاجون وزيادة في إفراز  
الجاسترين والثيروكسين.  
١٢٧) الثيروكسين.  
١٢٨) نخاع الغدة الكظرية.  
١٢٩) TSH - ثيروكسين -  
أنسولين - السكرتين -  
الكوليمستوكينين.  
١٣٠) عقم لقلة الحيوانات  
المنوية وهشاشة عظام.

- ١٣١) الثيروكسين  
والأنسولين.  
١٣٢) الأنسولين  
والجاسترين.  
١٣٣) البدء في تناول  
الطعام المطهي.  
١٣٤) تكوين حصوات  
الكلى.  
١٣٥) السكرتين.  
١٣٦) زيادة الأدرينالين  
ونقص الألدوستيرون  
والباراثيرون.  
١٣٧) الغدة الدرقية.  
١٣٨) دهنية - دهنية  
وبروتينية  
١٣٩) يؤثر على نفس  
العضو المفرز له  
ثانياً: الأسئلة المقالية  
١٤٠) أجب بنفسك  
١٤١) أجب بنفسك

نموذج اختبار (١) شامل  
الهرمونات

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

- ١) الأدرينالين - نخاع  
الغدة الكظرية.  
٢) يفرز بتأثير  
عصبي وارد.  
٣) إفراز العصابة  
المعدية.  
٤) C  
٥) خروج كميات كبيرة  
من البول المخفف.  
٦) (١) و (٢).  
٧) استجابة الغدة  
الدرقية لنشاط الغدة  
النخامية الزائدة لبعض  
هرمونها.  
٨) أجب بنفسك  
٩) س، ص، ع  
١٠) حامضية المحفزات  
لكل منهما  
١١) نوع النسيج الخارجي  
الوحدة البنائية  
للإفرازات  
١٢) استخدام الملح  
المعالج باليود  
١٣) فقط D  
١٤) العقم.  
١٥) A  
١٦) س، ص، ع، ل  
١٧) أحماض أمينية -  
أحماض دهنية  
١٨) أجب بنفسك  
١٩) خصية - مبيض -  
قشرة الكظرية - الدرقية  
٢٠) ريلاكسين  
٢١) أجب بنفسك  
٢٢) س، ص فقط  
٢٣) س - ع - س  
٢٤) س فقط  
٢٥) اليود  
٢٦) حصول العضلات على  
مزيد من الطاقة.

- ٢٧) زيادة نشاط الخلايا  
الحويصلية بالغدة الدرقية.  
٢٨) يتكامل عمله مع  
هرمون آخر.  
٢٩) يثبط طرح الكالسيوم  
في البول.  
٣٠) LH  
٣١) معظم إفرازاتها يكون  
تحت تأثير هرموني.  
٣٢) هرموني، تركيز مادة  
معينة بالدم.  
٣٣) أجب بنفسك  
٣٤) ACTH  
٣٥) الغدة المفرزة.  
٣٦) ارتفاع هرمون  
الألدوستيرون  
٣٧) أجب بنفسك  
٣٨) نخاع الغدة الكظرية  
والغدد جارات الدرقية  
والبنكرياس



١٤٢ أكسدة الجلوكوز

١٤٣ لإنتاج طاقة.

١٤٤ الرابع

١٤٥ ارتفاع الأنسولين

وبدء انخفاض مستوى سكر

الدم.

ثانياً: الأسئلة المقالية

١٤٥ أجب بنفسك

١٤٦ أجب بنفسك

### الفصل الثالث:

#### التكاثر

#### الدرس الأول: طرق

#### التكاثر

إجابات أسئلة الدرس في

اختبارات السنوات السابقة

١٠ أيام.

١٢ الغرض من

الانقسام.

١٣ صفر

١٤ تكاثر جنسي بالاقتران

السلي.

١٥ الظروف مناسبة

لاستمرار بقاء النوع (A).

١٦ حجم المخاطر.

١٧ الظروف المحيطة

١٨ حل مشكلة الغذاء.

١٩ زيادة أعداد الأفراد

والتنوع الوراثي

٢٠ عدد الصبغيات في

الخلايا الناتجة

٢١ فقط ١ فقط.

٢٢ الأفراد الأبوية أحادية

المجموعة الصبغية (ن).

٢٣ أنوية الخلايا

الجسدية تحتوي على جميع

المعلومات الوراثية.

٢٤ تتكاثر بطريقة

صناعية.

٢٥ كلامها يحتاج لفرد

أبوي واحد.

٢٦ تجرثم - توالد بكري.

٢٧

٢٨

١ طريقة التكاثر.

١٩ زراعة أنسجة وتكاثر

بكري صناعي.

٢٠ إنتاج أفراد مطابقة

للأباء.

٢١ فقط ٢ فقط.

٢٢ ميتوزي / ميتوزي.

٢٣ إنتاج أعداد كبيرة من

أفراد نفس النوع.

٢٤ مكان التكوين

الجيني.

٢٥ يشبه الفرد الأبوي

تماماً.

٢٦ طبيعة الحياة.

٢٧ الفوج وبروتوفيل

الملايا.

٢٨ ٢ ن

٢٩ انشطار ثنائي متكرر

للأميبا.

٣٠ إمكانية إنتاج ذكور

٣١ عدد يساوي عدد

التركيب (I).

٣٢ راقية.

٣٣ B, A

٣٤ نوع الانقسام الذي

يؤدي لتكوين الأمشاج

المذكورة.

٣٥ يتكاثر جنسياً ومن

الثدييات.

٣٦ B

٣٧ ملكة نحل العسل.

٣٨ تكوين الجامينات.

٣٩ ليس أي منهما.

٤٠ الصعوبات المحيطة.

٤١ الغرض من

الانقسام.

٤٢ الحفاظ على العدد

الصبغي للأفراد الناتجة من

التكاثر اللاجنسي.

٤٣ القدرة على مواجهة

التغيرات البيئية.

٤٤ طعلب الأسبروجيرا،

ذكر نحل العسل.

٤٥ لأنها غير ذاتية

التغذية.

٤٦ اللاجنسي في خلايا

الدم الحمراء في الإنسان.

#### نموذج اختبار (٧) طرق التكاثر

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

١

٢ التكاثر والتنفس.

٣ اختر اقه لجدار

البويضة.

٤

٥ دافى - رطب - مظلم.

٦ يسمح بدخول الماء

٧

٨ الإخراج - التكاثر.

٩ الظروف كانت غير

مناسبة وأصبحت مناسبة.

١٠ (س) و (ع) و (ل)

فقط.

١١ التكاثر اللاجنسي في

الأسبروجيرا.

١٢ الظروف البيئية

المحيطة.

١٣ يتم بفرد واحد

ويعتمد على الانقسام

الميتوزي.

١٤ تلاشي الفرد الأبوي.

١٥ انفصال الفرد

الجديد عن الفرد الأبوي دائماً

فور نموه.

١٦ إنتاج أمشاج جنسية.

١٧ التوالد البكري في

نحل العسل.

١٨

١٩ ع: ملكة نحل العسل

/ ه: اثنى حشرة المن.

٢٠ لا يختلف حجم

الكائن الأصلي مع البرعم.

٢١ ثبات الصفات

الوراثية.

٢٢ 15

٢٣ بعض صور التوالد

البكري.

٢٤ ٣

٢٥ نوع الانقسام

الناتج عنه.

٢٦ إصابة كريات دم

حمراء.

٢٧ (١)

٢٨ نوع الإخصاب

العادي.

٢٩ عدد مرات ظهور

الأعراض على المريض.

٣٠ الإنسان / حشرة

المن.

٣١ نوع الغذاء

المستخدم للأجيال الناتجة.

٣٢ طريقة التغذية في

الأطوار البالغة لكل منهما.

٣٣

٣٤ جنسي بالاقتران

الجاني والسلي معاً.

٣٥ س، ص فقط

٣٦ إنتاج أفراد جديدة

بدون إخصاب.

٣٧ الميتوزي بالجر ائيم

لكيس البيض.

٣٨ ظروف مناسبة /

ظروف غير مناسبة..

٣٩ انقسام اختزالي.

٤٠ زراعة الأنسجة.

٤١ B

٤٢ تكوين اللاقحة في

كلاهما.

٤٣ إنتاج أطوار مشيجية.

ثانياً: الأسئلة المقالية

٤٥ أجب بنفسك

٤٦ أجب بنفسك

#### نموذج اختبار (٨) طرق التكاثر

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

١

٢ النقل والتكاثر.

٣ انقسام نووي ثم

انقسام سيتوبلازمي.

٤ ميوزي / ميتوزي.

٥

٦ ١٨ - ٣

٧ نوع الانقسام

الخلوي.

٨ ٤٠



١ معدل التغذية.

٢ ٦٤

٣ اختلاف الظروف

٤ البيلية المحيطة بكل كائن

٥ بعض أنواع الديدان

٦ نوع الانقسام

٧ الحادث.

٨ الاحتياج لانقسام

٩ ميوزي.

١٠ العبارتان خاطئتان.

١١ الخميرة.

١٢

١٣ الاقتران السلي.

١٤ الأميبا / الخميرة.

١٥

١٦ بعد تحرر

١٧ الميروزيتات من خلايا الدم.

١٨ الغرض من

١٩ الانقسام.

٢٠ الانتشار بواسطة

٢١ الرياح.

٢٢ أفراد عقيمة.

٢٣ عدد

٢٤ الكروموسومات في بويضة

٢٥ ملكة نحل العسل المخصبة

٢٦ ضعف عدد الكروموسومات في

٢٧ خلية رجل الذكر.

٢٨ الاسبورزيتات

٢٩ الناتجة من الغدد اللعابية

٣٠ للبعوضة.

٣١ نوع الانقسام

٣٢ الخلوي.

٣٣ حيوان منوي لقرد

٣٤ عدم احتواء الخلية

٣٥ على مادة وراثية كاملة.

٣٦ الإخصاب

٣٧ الاقتران الجاني.

٣٨ ن / ٢ن / ن.

٣٩ تعمل الظروف

٤٠ القاسية.

٤١ ٣

٤٢ طريقة التغذية.

٤٣ طبيعة ووظيفة كل

٤٤ منهما.

٤٥ عدم تحرر السباحات

٤٦ المهدبة من الأثريديا.

٤٧ الاحتواء على نصف

٤٨ المادة الوراثية للفرد الناتج.

٤٩

٥٠ الانقسام الميتوزي

٥١ بعد الإنبات.

٥٢ الفرد الأبوي B أحادي

٥٣ الصبغيات.

٥٤

٥٥ عدد الأفراد

٥٦ المشاركة فيه.

٥٧ نوع الانقسام الناتجة

٥٨ عنه.

٥٩ ثانياً: الأسئلة المقالية

٦٠ أجب بنفسك

٦١ أجب بنفسك

٦٢ الدرس الثاني : النباتات

٦٣ الزهرية

٦٤ إجابات أسئلة الدرس في

٦٥ الاختبارات السنوات السابقة

٦٦ عدد مرات الانقسام

٦٧ الميتوزي.

٦٨ نضج كل من ع ، ل في

٦٩ نفس الوقت.

٧٠ حقيقة.

٧١ الإخصاب المزدوج.

٧٢

٧٣ انقسام ميوزي و ٨

٧٤ خلايا.

٧٥ انقسام نواة

٧٦ الجرثومة الصغيرة وتمايزها.

٧٧ فارغة من البذور.

٧٨ حبوب اللقاح كثيرة

٧٩ العدد خفيفة الوزن.

٨٠ تحتوي على نقيمر

٨١ خلاله الماء عند الإنبات.

٨٢ وجود النيويسيلة.

٨٣ تلقيح دون إخصاب.

٨٤ 4

٨٥ رش النبات بمحلول

٨٦ إندول حمض الخليك

٨٧ التلقيح.

٨٨ ناتجان عن نشاط

٨٩ هرموني.

٩٠ إنتاج أنوية حبة

٩١ اللقاح.

٩٢ تنبيه الأعضاء

٩٣ التناسلية لتكوين الثمار.

٩٤ ناتجة عن حدوث

٩٥ إخصاب.

٩٦

٩٧ ذاتي للنبات.

٩٨ يحدد نوع التلقيح في

٩٩ الأزهار الخنثى

١٠٠ مستوى المياسم أقل

١٠١ من مستوى المتك.

١٠٢ تشجع خلايا

١٠٣ المبيض.

١٠٤ كاذبة ناتجة عن

١٠٥ حدوث إخصاب.

١٠٦

١٠٧ توقف النمو

١٠٨ الخضري.

١٠٩ نوع التلقيح.

١١٠ (٤) فقط.

١١١ عندما لا يستهلك كل

١١٢ الإندوسيرم أثناء تكوينه.

١١٣ جدار المبيض

١١٤ والنيوسيلة.

١١٥ الذرة.

١١٦ سبلات وأسدية.

١١٧ ميتوزي / ميتوزي.

١١٨ قبل إنتاج حبوب

١١٩ اللقاح.

١٢٠ نضج الشقيين

١٢١ الجنسيتين معاً.

١٢٢ زيجوت ونواة

١٢٣ إندوسيرم.

١٢٤ الإندوسيرمية

١٢٥ واللاإندوسيرمية.

١٢٦ اختزال عدد

١٢٧ الصبغيات وتوفير الغذاء

١٢٨ للبويضة.

١٢٩ الكأس والتويج.

١٣٠ إنتاج البذور.

١٣١ يتحول إلي حبة.

١٣٢ جميع أنواع الثمار.

١٣٣ D, C

١٣٤ إمكانية التحول إلى

١٣٥ بذرة بعد الإخصاب.

١٣٦ ١٢، ٦

١٣٧ حبة.

### نموذج اختبار (٩) النباتات الزهرية

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

١ تحتوي أوراها على

٢ تراكيب تكاثرية.

٣ مكان حدوث كل

٤ منهما.

٥ وجود جدار سميك.

٦ ٤

٧ الزهرة مؤنثة.

٨ يحيط الكأس

٩ بالمتاع.

١٠ غلاف زهري.

١١ اختلاف كمية الغذاء

١٢ المخزن في الفلقات.

١٣ تميز جميع الخلايا إلى

١٤ أمشاج.

١٥ خيط.

١٦ م

١٧ تشرب البذرة للماء.

١٨ المبيض - البويضة.

١٩

٢٠ كل منهما يحتوي (ن)

٢١ صبغي.

٢٢ عدد الخلايا يزيد

٢٣ والعدد الصبغي لكل خلية

٢٤ ثابت.

٢٥ ٨

٢٦ انقسام ميتوزي ٣

٢٧ مرات متتالية.

٢٨ يموت بسبب تثبيط

٢٩ الهرمونات.

٣٠ تشجع المبيض.

٣١ ٦

٣٢ نضج (ل) قبل نضج

٣٣ (ع) بفترة زمنية كافية.

٣٤ ١٢

٣٥ جنسي بالأمشاج.

٣٦ الأزهار عادة صغيرة.

١٠. بها بذرة ذات فلقه واحدة.   
 ١١. الإندوسبرم.   
 ١٢. الحبل السري.   
 ١٣. التحلل المائي لمكونات الفلقين البروتينية.   
 ١٤. وقت التكوين للنسيج الغذائي.   
 ١٥. حيوية الجنين.   
 ١٦. A   
 ١٧. القمح.   
 ١٨. عدد البويضات في زهرة هذه الثمرة واحدة.   
 ١٩. ١   
 ٢٠. إثمار عذري صناعي.   
 ٢١. يكون أزهاراً وثماراً وبذوراً.   
 ٢٢. صبغيات النبات الأول لم تختزل أثناء تكوين الأمشاج.   
 ٢٣. خلطي بالرياح.   
 ٢٤. (J)   
 ٢٥. ٣٢٠   
 ٢٦. الغيط.   
 ٢٧. الثالث من الخارج في الزهرة المذكورة.   
 ٢٨. ١٢   
 ٢٩. ثانياً: الأسئلة المقالية   
 ٣٠. أجب بنفسك   
 ٣١. أجب بنفسك

نموذج اختبار (١٠) النباتات الزهرية

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

١. بعد النضج.   
 ٢. الرمان.   
 ٣. الغلاف الزهري.   
 ٤. ن   
 ٥. انقسام ميوزي نووي وسيتوبلازمي / انقسام ميوزي نووي فقط.   
 ٦. ٩، ٢   
 ٧. أوكسينات / ٣   
 ٨. انقسامات متقالية.   
 ٩. ٣ كر ابل ملتصقة.

١٠. خارجي سميك ملتصق ودخلي رقيق.   
 ١١. عدد الكروموسومات في كل منهما.   
 ١٢. وجود القنابة.   
 ١٣. (ص) فقط.   
 ١٤. ٦   
 ١٥. ١ و ٢   
 ١٦. تتلخح خلطياً فقط.   
 ١٧. ٢   
 ١٨. يقل تكاثر النوع الأول ولا يتأثر تكاثر النوع الثاني.   
 ١٩. العدد الصبغي.   
 ٢٠. ٩س   
 ٢١. (ص)   
 ٢٢. البذور والحبوب.   
 ٢٣. ذاتي للنبات وذاتي للزهرة.   
 ٢٤. المادة الغذائية المدخرة يحتاجها الجنين عند الإنبات.   
 ٢٥. ميل الزهرة لأسفل وحبوب لقاح خفيفة.   
 ٢٦. ١٦   
 ٢٧. ٤٥   
 ٢٨. ١   
 ٢٩. الثمرة.   
 ٣٠. تكوين حبوب لقاح / اندماج ثلاثي.   
 ٣١. سرعة أكسدة النسيج الغذائي في البذرة (B) عنه في البذرة (A).   
 ٣٢. الكيس الجنيني بعد الإخصاب المزدوج مباشرة.   
 ٣٣. تكوين الكيس الجنيني.   
 ٣٤. ١ ميوزي / ميتوزي.   
 ٣٥. عدد مرات الانقسام الميتوزي.   
 ٣٦. البصل.   
 ٣٧. ٢٤ / ١٢   
 ٣٨. ٢٤   
 ٣٩. الشغالات فقط.   
 ٤٠. ١ س وع.

٤١. حبوب لقاح صغيرة وخفيفة.   
 ٤٢. ١ فارغة من البذور.   
 ٤٣. ٦٠   
 ٤٤. ١   
 ٤٥. ثانياً: الأسئلة المقالية   
 ٤٦. أجب بنفسك   
 ٤٧. أجب بنفسك

الدرس الثالث: التكاثر في الإنسان

١. إجابات أسئلة الدرس في اختبارات السنوات السابقة   
 ٢. نقص إفراز هرمون FSH.   
 ٣. يتباطئ نمو الجنين.   
 ٤. زيادة عدد الحيوانات المنوية تزداد كمية الهبالوبورينز.   
 ٥. قد يكون لهما نقص الجنس.   
 ٦. خلية أمهات البيض وخلية بيضية ثانوية.   
 ٧. ١ نهاية قناة فالوب.   
 ٨. المشيمة.   
 ٩. استخدام تقنية أطفال الأنابيب.   
 ١٠. خلايا سرتولي.   
 ١١. انقسام بويضة مخصبة بحيوان منوي.   
 ١٢. الخامس.   
 ١٣. ب   
 ١٤. خلية التوتية.   
 ١٥. الحيوانات المنوية.   
 ١٦. (ج)   
 ١٧. عدم حدوث اندماج للأمشاج.   
 ١٨. تكوين الجسم الأصفر.   
 ١٩. D ، B   
 ٢٠. ١ حدوث إخصاب وعدم انقسام اللاقحة   
 ٢١. ٢   
 ٢٢. ١   
 ٢٣. ١   
 ٢٤. التعقيم الجراحي.

٢٥. عضلات الرحم في امرأة حامل.   
 ٢٦. تناول أقراص منع الحمل.   
 ٢٧. إخصاب ثم انقسام ميوزي ثان.   
 ٢٨. ١   
 ٢٩. جنينان يشتركان في المشيمة.   
 ٣٠. ١ تثبتت الأجنة في رحم الأم.   
 ٣١. غياب الحيوانات المنوية.   
 ٣٢. ١ خلية بيضية ثانوية.   
 ٣٣. ١ نهاية المرحلة الثانية.   
 ٣٤. ١ أهداب القناة تتحرك تجاه الرحم.   
 ٣٥. ١ غياب الأهداب من قناة فالوب.   
 ٣٦. ١ الشهر الثالث للمرحلة الثالثة.   
 ٣٧. ٢ - ٢   
 ٣٨. الخامس.   
 ٣٩. ١ قناة فالوب والرحم.   
 ٤٠. ١ (٦) و (٧)   
 ٤١. نوع الانقسام الذي يؤدي لتكوين الأمشاج المذكورة.   
 ٤٢. تحريك العظام عند انقباض العضلات.   
 ٤٣. ١ التناسلي   
 ٤٤. ١ حويصلات غير ناضجة وحويصلات جراف.   
 ٤٥. ١ انسداد الوعاءين الناقلين.   
 ٤٦. ١ نوع الأنوية المستخدمة.   
 ٤٧. ١ الخلايا الجرثومية الأمية.   
 ٤٨. ١ الهضبي والتنفسي.   
 ٤٩. ١ غدة البروستاتا وغدتا كوبر.



٥٤ (ج) تفاعل تحت تأثير منه هرموني.

نموذج اختبار (١١) التكاثري الإنسان

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

١ (ج) يناسبها درجة حرارة

أعلى من درجة حرارة الجسم.

٢ (ج) E + C

٣ (ج) FSH و LH .

٤ (ج) البروستاتا لسائل

قلوي قبل مرور الحيوانات

المنوية في الوعاء الناقل

مباشرة.

٥ (ج) ١٦

٦ (ج) الحويصلتان

المنويتان.

٧ (ج) C

٨ (ج) التشكل النهائي

للخلايا.

٩ (ج) الرحم

١٠ (ج) منفصلة ومرنة

١١ (ج) الاقتراب أو الدخول

في سن اليأس.

١٢ (ج) قناة فالوب.

١٣ (ج) لا يتم تخصيب

البويضة الناتجة من الدورة

الشهرية السابقة.

١٤ (ج) الجزء العلوي والذي

يقع في النصف الأول من قناة

فالوب

١٥ (ج) إفراز هرمون

الاستروجين.

١٦ (ج) منتصف الأسبوع

الرابع من دورة الطمث.

١٧ (ج) ٥٦

١٨ (ج) البروجسترون

والريلاكسين.

١٩ (ج) الحمل يمنع

التبويض.

٢٠ (ج) انتظام دورة الحيض

الشهرية لدى السيدة.

٢١ (ج) في منتصف الأسبوع

الثاني من المرحلة الثالثة.

٢٢ (ج) لا يستدل منه على

الحمل من عدمه.

٢٣ (ج) كلما زادت عدد

الحيوانات المنوية ازدادت

نسبة الإنزيمات المحللة للغلاف

البويضة.

٢٤ (ج) الحمل.

٢٥ (ج) أقل عدد من الأيام

التي تبقى فيه الحيوانات

المنوية حية داخل الجهاز

التناسلي الأنثوي.

٢٦ (ج) الاستجابة للأصوات

المحيطة.

٢٧ (ج) تنتج من انقسام

البويضة المخصبة.

٢٨ (ج) استهلاك الطاقة

المخزنة في الكبد بتحويل

الجليكوجين إلى جلوكوز.

٢٩ (ج) (س ، ص) إنزيمات

وهرمونات بينما (ع ، ل)

جلوكوكورتيكويد.

٣٠ (ج) نقص حجم السائل

المني.

٣١ (ج) لولب.

٣٢ (ج) A

٣٣ (ج) 350

٣٤ (ج) يتميز إلى جنينان لهما

مشيمة واحدة.

٣٥ (ج) الاستئصال.

٣٦ (ج) طفلان ذكر وأنثى.

٣٧ (ج) حدوث طمث وعدم

حدوث حمل.

٣٨ (ج) الحيوانات المنوية

فقط.

٣٩ (ج) العينة (أ) للرجل

والعينة (ب) لامرأة.

٤٠ (ج) يتفق الفرد الناتج مع

الخلايا الجنينية المزوعة في

الجنس والصفات.

٤١ (ج) نائياً: الأسئلة المقالية

٤٢ (ج) أحب بنفسك

٤٣ (ج) أحب بنفسك

٤٤ (ج) أحب بنفسك

٤٥ (ج) أحب بنفسك

٤٦ (ج) أحب بنفسك

٤٧ (ج) أحب بنفسك

٤٨ (ج) أحب بنفسك

٤٩ (ج) أحب بنفسك

٥٠ (ج) أحب بنفسك

٥١ (ج) أحب بنفسك

٥٢ (ج) أحب بنفسك

٥٣ (ج) أحب بنفسك

٥٤ (ج) أحب بنفسك

٥٥ (ج) أحب بنفسك

٥٦ (ج) أحب بنفسك

٥٧ (ج) أحب بنفسك

٥٨ (ج) أحب بنفسك

٥٩ (ج) أحب بنفسك

٦٠ (ج) أحب بنفسك

٦١ (ج) أحب بنفسك

٦٢ (ج) أحب بنفسك

٦٣ (ج) أحب بنفسك

٦٤ (ج) أحب بنفسك

٦٥ (ج) أحب بنفسك

٦٦ (ج) أحب بنفسك

٦٧ (ج) أحب بنفسك

٦٨ (ج) أحب بنفسك

٦٩ (ج) أحب بنفسك

٧٠ (ج) أحب بنفسك

٧١ (ج) أحب بنفسك

٧٢ (ج) أحب بنفسك

٧٣ (ج) أحب بنفسك

٧٤ (ج) أحب بنفسك

٧٥ (ج) أحب بنفسك

٧٦ (ج) أحب بنفسك

٧٧ (ج) أحب بنفسك

٧٨ (ج) أحب بنفسك

٧٩ (ج) أحب بنفسك

٨٠ (ج) أحب بنفسك

٨١ (ج) أحب بنفسك

٨٢ (ج) أحب بنفسك

٨٣ (ج) أحب بنفسك

٨٤ (ج) أحب بنفسك

٨٥ (ج) أحب بنفسك

٨٦ (ج) أحب بنفسك

٨٧ (ج) أحب بنفسك

٨٨ (ج) أحب بنفسك

٨٩ (ج) أحب بنفسك

٩٠ (ج) أحب بنفسك

٩١ (ج) أحب بنفسك

٩٢ (ج) أحب بنفسك

٩٣ (ج) أحب بنفسك

٩٤ (ج) أحب بنفسك

٩٥ (ج) أحب بنفسك

٩٦ (ج) أحب بنفسك

٩٧ (ج) أحب بنفسك

٩٨ (ج) أحب بنفسك

٩٩ (ج) أحب بنفسك

١٠٠ (ج) أحب بنفسك

١ (ج) البربخ.

٢ (ج) المساهمة في إخراج

البول من المثانة البولية

٣ (ج) إخراج الجسم.

٤ (ج) البروجسترون

٥ (ج) تفرز الهرمون

المنشط للنخامية لإفراز FSH.

٦ (ج) خلايا بيضية أولية.

٧ (ج) خلايا منوية ثانوية.

٨ (ج) 6 و 7

٩ (ج) الحوصلتان

المنويتان

١٠ (ج) (٣)

١١ (ج) إيواء الجنين.

١٢ (ج) حدوث إخصاب

للبيضة.

١٣ (ج) العبارتان

صحيحتان.

١٤ (ج) تفجير حويصلة

جراف.

١٥ (ج) خلية بيضية ثانوية

١٦ (ج) خارج المبيض وجسم أصفر

داخل المبيض.

١٧ (ج) وجود جسم أصفر

في أحد مبيضي الأنثى الأولى

وعدم وجوده في مبيضي الأنثى

الثانية.

١٨ (ج) قد يستمر الحمل

وقد يحدث إجهاض.

١٩ (ج) هرمون سترويدي

يعرف بالاسترايول.

٢٠ (ج) حدوث تغذية راجعة

سلبية للغدة النخامية فيزداد

إفراز هرمون LH.

٢١ (ج) النصف الأول من

قناة فالوب.

٢٢ (ج) الانقسام الميوزي

الثاني والميوزي به متزامن

٢٣ (ج) الثانية - الثالثة

٢٤ (ج) (ج + ٣)

٢٥ (ج) تكوين المشيمة.

٢٦ (ج) لا تتكون بويضات

ناضجة.

٢٧ (ج) أحب بنفسك

٢٨ (ج) أحب بنفسك

٢٩ (ج) أحب بنفسك

٣٠ (ج) أحب بنفسك

٣١ (ج) أحب بنفسك

٣٢ (ج) أحب بنفسك

٣٣ (ج) أحب بنفسك

٣٤ (ج) أحب بنفسك

٣٥ (ج) أحب بنفسك

٣٦ (ج) أحب بنفسك

٣٧ (ج) أحب بنفسك

٣٨ (ج) أحب بنفسك

٣٩ (ج) أحب بنفسك

٤٠ (ج) أحب بنفسك

٤١ (ج) أحب بنفسك

٤٢ (ج) أحب بنفسك

٤٣ (ج) أحب بنفسك

٤٤ (ج) أحب بنفسك

٤٥ (ج) أحب بنفسك

٤٦ (ج) أحب بنفسك

٤٧ (ج) أحب بنفسك

٤٨ (ج) أحب بنفسك

٤٩ (ج) أحب بنفسك

٥٠ (ج) أحب بنفسك

٥١ (ج) أحب بنفسك

٥٢ (ج) أحب بنفسك

٥٣ (ج) أحب بنفسك

٥٤ (ج) أحب بنفسك

٥٥ (ج) أحب بنفسك

٥٦ (ج) أحب بنفسك

٥٧ (ج) أحب بنفسك

٥٨ (ج) أحب بنفسك

٥٩ (ج) أحب بنفسك

٦٠ (ج) أحب بنفسك

٦١ (ج) أحب بنفسك

٦٢ (ج) أحب بنفسك

٦٣ (ج) أحب بنفسك

٦٤ (ج) أحب بنفسك

٦٥ (ج) أحب بنفسك

٦٦ (ج) أحب بنفسك

٦٧ (ج) أحب بنفسك

٦٨ (ج) أحب بنفسك

٦٩ (ج) أحب بنفسك

٧٠ (ج) أحب بنفسك

٧١ (ج) أحب بنفسك

٧٢ (ج) أحب بنفسك

٧٣ (ج) أحب بنفسك

٧٤ (ج) أحب بنفسك

٧٥ (ج) أحب بنفسك

٧٦ (ج) أحب بنفسك

٧٧ (ج) أحب بنفسك

٧٨ (ج) أحب بنفسك

٧٩ (ج) أحب بنفسك

٨٠ (ج) أحب بنفسك

٨١ (ج) أحب بنفسك

٨٢ (ج) أحب بنفسك

٨٣ (ج) أحب بنفسك

٨٤ (ج) أحب بنفسك

٨٥ (ج) أحب بنفسك

٨٦ (ج) أحب بنفسك

٨٧ (ج) أحب بنفسك

٨٨ (ج) أحب بنفسك

٨٩ (ج) أحب بنفسك

٩٠ (ج) أحب بنفسك

٩١ (ج) أحب بنفسك

٩٢ (ج) أحب بنفسك

٩٣ (ج) أحب بنفسك

٩٤ (ج) أحب بنفسك

٩٥ (ج) أحب بنفسك

٩٦ (ج) أحب بنفسك

٩٧ (ج) أحب بنفسك

٩٨ (ج) أحب بنفسك

٩٩ (ج) أحب بنفسك

١٠٠ (ج) أحب بنفسك

١ (ج) يقل إفراز

البروجسترون.

٢ (ج) الأقراص.

٣ (ج) يجب أن يكون لهما



- ١١ ١ لهما نفس الجنس أحياناً.  
٢ ٢ الخلايا المنوية الثانوية وخلايا سرتولي.  
٣ ٢ تخزين الحيوانات المنوية ونضجها.  
٤ ٢  
٥ ٢ المستوى المنخفض للأستروجين والبروجيستيرون.  
٦ ٢ ص  
٧ ٢ قبل بدء الطمث مباشرة.

- ٨ ٢ ببطء حركة الحيوانات المنوية عند وصولها لرحم المرأة.  
٩ ٢ أربعة  
١٠ ٢ إنتاج دوري.  
١١ ٢ ارتفاع هرمون البروجيستيرون واستكمال الانقسام الميوزي.  
١٢ ٢ إنتاج الأمشاج وإفراز الهرمونات.  
١٣ ٢ المهبلي  
١٤ ٢ D  
١٥ ٢ اختراق الحيوان المنوي البويضة.  
١٦ ٢  
١٧ ٢  
١٨ ٢  
١٩ ٢ يوم ٢٤ من انتهاء الطمث  
٢٠ ٢ لأنثى إنسان من الناحية الخلفية.  
٢١ ٢ المبيض وقناة فالوب.  
٢٢ ٢  
٢٣ ٢ يومين.  
٢٤ ٢ تثبيط إفراز الهرمون المحصول.  
٢٥ ٢ 4  
٢٦ ٢ يزداد معدل إفراز الكالسيوم.  
٢٧ ٢ يؤكد أن الأنثى حامل  
٢٨ ٢ جنين ذكر أو أنثى.  
٢٩ ٢  
٣٠ ٢ المشيمة

- ٣١ ٢ أن تستخدم تقنية أطفال الأنابيب.  
٣٢ ٢ الجنين الأميق.  
٣٣ ٢ السادس عشر.  
٣٤ ٢ بنوك الأمشاج والتلقيح الصناعي.  
٣٥ ٢ في نهاية الأسبوع الثاني من بدء الحيض.  
٣٦ ٢ الخصية.

- ٣٧ ٢ لهما نفس الجنس حتماً.  
٣٨ ٢ زيادة نشاط الخلايا البينية.  
٣٩ ٢ الحويصلة المنوية.  
٤٠ ٢ أستروجين.  
٤١ ٢ مساو تقريباً لـ  
٤٢ ٢ نهاية السادس.  
٤٣ ٢ (٢) ، (٣) انقسامان مرتبطان بحدوث عملية الإخصاب.  
٤٤ ٢  
٤٥ ٢ ثانياً: الأسئلة المقالية  
٤٦ ٢ أجب بنفسك  
٤٧ ٢ أجب بنفسك

### الفصل الرابع: المناعة

#### الدرس الأول والثاني

#### المناعة في النبات + تركيب الجهاز المناعي في الإنسان

- إجابات أسئلة الدرس في اختبارات السنوات السابقة  
١ ٢ البروتينات المضادة.  
٢ ٢  
٣ ٢  
٤ ٢ بلعمية كبيرة - خلايا محبة السيترولازم.  
٥ ٢ الانترفيرونات.  
٦ ٢ تركيبية تتكون بعد الإصابة.  
٧ ٢ تصبح غير مناسبة للأنثجين الخاص بها.  
٨ ٢ يعتمد حدوثها على طبيعة الأنثجين.

- ٩ ٢ الأنترفيرونات  
١٠ ٢ ٤  
١١ ٢ إفراز مواد بروتينية منية للخلايا السليمة المجاورة.  
١٢ ٢ البائية.  
١٣ ٢ الفينولات.  
١٤ ٢ (س) أحماض أمينية غير بروتينية / (ع) أحماض أمينية بروتينية.  
١٥ ٢  
١٦ ٢ س فقط  
١٧ ٢ B تكونت كاستجابة لتأثير A.  
١٨ ٢ تكوين تيلوزات لغلق وعاء الخشب.  
١٩ ٢ الغدة التيموسية.  
٢٠ ٢ س  
٢١ ٢ المستقبلات.  
٢٢ ٢ (٤) فقط.  
٢٣ ٢ نخاع العظام - الغدة التيموسية.  
٢٤ ٢ التحلل وإبطال مفعول السموم.  
٢٥ ٢ سمك طبقة الكيوتين.  
٢٦ ٢ انتفاخ جدران الأوعية الخشبية بالقرب من مكان القطع.  
٢٧ ٢ الكانافانين.  
٢٨ ٢ المستقبلات والسيفالوسبورين.  
٢٩ ٢ (ع)  
٣٠ ٢ عدد خلايا الدم البيضاء في (س) أكبر من (ص).  
٣١ ٢ إنزيمات نزع السمية - مستقبلات.  
٣٢ ٢ الأنترفيرونات - إنزيمات.  
٣٣ ٢ المستقبلات ، تكوين الفلين.  
٣٤ ٢ القصيرة والطويلة المتغيرة.  
٣٥ ٢ تكوين تيلوزات لغلق وعاء الخشب.  
٣٦ ٢ (٣)

- ٣٧ ٢ مستقبلات - بروتينات مضادة للميكروبات - جليكوزيدات.  
٣٨ ٢ تغليظ الجدار الخلوي بالجنين - إنتاج البروتينات المضادة للميكروبات.  
٣٩ ٢ زيادة عدد كرات الدم الحمراء المسنة في الدم.  
٤٠ ٢ الإنترفيرونات.  
٤١ ٢ بروتينات.  
٤٢ ٢ المستقبلات.  
٤٣ ٢ نضج الخلايا الليمفاوية.  
٤٤ ٢ ليمفاوية.  
٤٥ ٢ موقع الارتباط بالأنثجين.  
٤٦ ٢ تحطيم كرات الدم الحمراء.  
٤٧ ٢ البروتينات المضادة للميكروبات.  
٤٨ ٢ حماية الخلايا المناعية.  
٤٩ ٢ الخلايا البائية البلازمية والبلعمية الكبيرة.  
٥٠ ٢ يتواجدان سلفاً في النبات.  
٥١ ٢ الغدة التيموسية.  
٥٢ ٢ خلايا الدم البيضاء المتعادلة.  
٥٣ ٢ خلايا بشرة الورقة وتحت البشرة فقط.  
٥٤ ٢ نخاع العظام.  
٥٥ ٢ هيدروجينية وتساعمية وبيبتيدية  
٥٦ ٢ الأحماض الأمينية  
٥٧ ٢ الفيروسات (آلية التعادل)  
٥٨ ٢ الأنثجينات

نموذج اختبار (١٤) المناعة في النبات + تركيب الجهاز المناعي في الإنسان

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

- ١ ٢ جهاز الغدد الصماء.

٢٢ كيونتين -

المستقبلات - الفيولات - سيويرين.

٢٣ الجدار الخلوي

والفلين.

٢٤ عدد السلاسل

البروتينية.

٢٥ السيويرين.

١١ س.

٢٦ الترابط الوظيفي بين

أعضائه.

٢٧ المستقبلات -

كانافتين - إنزيمات نزع السمية

- السيويرين

١٠

٢٨ غدة تيموسية - عقد

ليمفاوية.

٢٩ وعاء ليمفاوي صادر

أو وارد.

٣٠ الجمبري.

٣١ دم وريدي.

٣٢ زيادة نشاط الغدة

التيموسية لدى الأطفال.

٣٣ عقدة ليمفاوية -

طحال.

٣٤ الغدة التيموسية -

نخاع العظام الأحمر.

٣٥ الخلايا البلعمية

الكبيرة.

٣٦ مصاب بتضخم

الطحال.

٣٧ لون الحبيبات.

٣٨ ترأكيب مناعية

خلوية

٣٩ الانتروليوكينات.

٤٠ تكوين الفلين.

٤١ الانتروفيرونات.

٤٢ طفل صغير - رجل

مسن.

٤٣ الثاني فقط.

٤٤ منع انتشار الكائنات

الممرضة في جسم النبات.

٤٥ مستقبلات / إنزيمات

نزع السمية.

٤٦ وسيلة مناعية

بيوكيميائية نتيجة الإصابة.

٤٧ الإحاطة بغلاف عازل.

٤٨ فقط.

٤٩ تركيب يستشعر وجود

الميكروبات.

٥٠ زرع نخاع العظام.

٥١

٥٢ الغدة التيموسية.

٥٣ ترسيب الصمغ.

٥٤ إبطال مفعول

السموم.

٥٥ الغدة التيموسية.

٥٦ يقع باير - الزائدة

الدودية.

٥٧ اختزان الخلايا , (T)

(B).

٥٨ إذابة الجسم المضاد

للأنثجين.

٥٩ فقط A

٦٠ يحتوي السيوتوبلازم

فيها على حبيبات تقبل بعض

الصبغات.

٦١

٦٢ بروتينات أو

جليكوبروتينات

٦٣ الأحماض الأمينية

٦٤

٦٥ الجدار الخلوي - الادمة

- الفلين - الصمغ - تراكيب

مناعية خلوية

٦٦ التيلوزات - الحساسية

المفرطة

### الدرس الثالث

#### آلية عمل الجهاز

#### المناعي في الإنسان

إجابات أسئلة الدرس في

اختبارات السنوات السابقة

١ خلطية.

٢ زيادة نشاط الخلايا

البلعمية.

٣

٤ إفراز مواد بروتينية

منبهة للخلايا السليمة المجاورة.

٥ السيوتوكينات.

٦ الأجسام المضادة.

٧ اللعاب - إفرازات

المعدة.

٨ سموم ليمفاوية.

٩ 2 فقط

١٠ الثانية السامة.

١١ البلعمية.

١٢ بانية، بانية، ذاكرة،

بانية بلازمية.

١٣ التهاب

١٤ الانتروفيرونات.

١٥ مصدر الإفراز.

١٦ البيرفورين.

١٧ الأجسام المضادة

التي تنتجها الخلايا البلازمية.

١٨ الانتروليوكينات -

السيوتوكينات.

١٩ الهيستامين.

٢٠ نقص حاد في المناعة

المكتسبة.

٢١ تنشيط الاستجابة

بالالتهاب

٢٢ (١)

٢٣ سموم ليمفاوية

وليمفوكينات.

٢٤ زيادة عدد كرات

الدم الحمراء المسنة في الدم.

٢٥ الهيستامين.

٢٦ الانتروفيرونات.

٢٧ الخلايا البانية

البلازمية.

٢٨ الانتروفيرونات.

٢٩ بيرفورين.

٣٠ الخلايا القاعدية.

٣١ وجود مستقبلات على

سطحها.

٣٢ متزامنتان.

٣٣

٣٤ ثنائية مساعدة

منشطة / بانية.

٣٥ مكان تكوينهم

٣٦ سموم ليمفاوية.

٣٧ المناعة الخلوية.

٣٨ لوجود نوع واحد من

المستقبلات على أغشيتها.

٣٩ الطبقة القرنية

والأهداب.

٤٠ يمكنها إنتاج الأجسام

المضادة.

٤١ كل من خلايا الخطين

الدفاعيين الثاني والثالث

تنشط الأخرى.

٤٢ استجابتها المناعية

أسرع عند مهاجمة الخلايا

المصابة.

٤٣ الخلايا البانية

البلازمية والبلعمية الكبيرة.

٤٤ تتعرف على الكائن

المرض.

٤٥ تجمع السائل

المتسرب في الدم.

٤٦ لا تحتاج إلى

التنشيط من خلايا TH.

٤٧ بلعمية كبيرة وقائلة

طبيعية.

٤٨

٤٩ - عدد ونوع وترتيب

الأحماض الأمينية - عدد

الروابط الهيدروجينية

الضعيفة.

٥٠ نوعان

نموذج اختبار (١٥) آلية الجهاز

المناعي في الإنسان

أولاً: أسئلة أكثر من متعدد

١ المناعة الفطرية

٢ سرعة كونها غير متخصصة.

٣ (J)

٤ سموم ليمفاوية /

بيرفورين.

٥ فقط. (س)

٦

٧

٨

٩ تلف الأنسجة في

مكان الإصابة.

١٠ إفراز الخلايا (س)

للسيوتوكينات

١١ الانقسام والتمايز.

١٢ تعرض هذا الشخص

لجرح قطعي في أحد الأنسجة.



١٢ ① تفاعل مناعي غير تخصصي.

١٣ ② تكوين - نضج - تخزين - تعرف - نشاط.

١٤ ③ عدد الروابط الببتيدي في كل منها.

١٥ ① الوعاء (X) يحتوي على كائنات مرضية أكثر من الوعاء (Y).

١٦ ② ل.

١٧ ③ ص.

١٨ ④ البائية البلازمية - الثانية المساعدة - الثانية السامة.

١٩ ⑤ الأنترفيرونات.

٢٠ ⑥ (J).

٢١ ⑦ قد تكون خلايا بائية ذاكرة ولا تكون ثانية مساعدة ذاكرة.

٢٢ ⑧ صفر % : صفر %

٢٣ ⑨ نوع الانتيجين.

٢٤ ⑩ الانتيجين (J) متحور ويغد خلايا الذاكرة.

٢٥ ⑪ الشخص الأول كون

٢٦ ⑫ مناعة مكتسبة طويلة المدى.

٢٧ ⑬ الميكروب (A) يختلف عن الميكروب (B).

٢٨ ⑭ حفنة تحتوي على بكتيريا مسببة للدفتيريا ميتة.

٢٩ ⑮ (J).

٣٠ ⑯ ٢ إبريل.

٣١ ⑰ الخلايا الثانية المساعدة

٣٢ ⑱ أنترليوكينات / سيتوكينات / بيرفورين.

٣٣ ① 1

٣٤ ② أن خلايا الذاكرة خزنت معلومات عن أنتيجينات الميكروب من الإصابة الأولى.

٣٥ ③ الثانية السامة والقائلة الطبيعية.

٣٦ ④ وجود خلايا سرطانية

٣٧ ⑤ نشطة في الجسم.

٣٨ ⑥ تفرز الخلايا المثبطة الليمفوكينات.

٣٩ ⑦ مناعة مكتسبة خلطية.

٤٠ ⑧ مناعة مكتسبة خلطية بالأجسام المضادة

٤١ ⑨ أجب بنفسك

٤٢ ⑩ س

٤٣ ⑪ ص

٤٤ ⑫ م

٤٥ ⑬ نموذج اختبار (٩٦) آلية الجهاز المناعي في الإنسان

٤٦ ⑭ أولاً: أسئلة اختر من متعدد

٤٧ ⑮ لديها القدرة على أن تتطور وتصبح خلايا متخصصة

٤٨ ⑯ الوحدة البنائية لكل منها.

٤٩ ⑰ وجود منطقة مفصلية.

٥٠ ⑱ السموم الليمفاوية.

٥١ ① ٥

٥٢ ② لتحويلها إلى مكوناتها الأولية.

٥٣ ③ تعمل الخلايا البائية في نوعي الإصابة الأول والثاني.

٥٤ ④ زيادة تدفق الدم إلى مكان الالتهاب - جذب المواد الكيميائية والخلايا المناعية إلى مكان الالتهاب - الضغط على النهايات العصبية الحسية.

٥٥ ⑤ بروتين التوافق النسيجي.

٥٦ ⑥ تثبيط عمل كل من الخلايا البائية والثانية بعد القضاء على كائن ممرض.

٥٧ ⑦ اختزان الخلايا (T) (B).

٥٨ ⑧ تعرض هذا الشخص لجرح قطعي في أحد الأنسجة.

٥٩ ⑨ البائية / القائلة الطبيعية.

٦٠ ⑩ التعرض لعدوى بكتيرية أو فيروسية.

٦١ ⑪ ٣ - ٤ - ٢ - ١ - ٥.

٦٢ ⑫ ظهور أعراض الالتهاب في مكان الحقن فقط.

٦٣ ⑬ الكيموكينات / الهيستامين.

٦٤ ⑭ الفينولات و الجلوكوزيدات.

٦٥ ⑮ يحتوي السيتوبلازم بها على حبيبات تقبل بعض الصبغات.

٦٦ ⑯ قاتلة سامة TC - ثانية مثبطة TS..

٦٧ ⑰ زرع الخلايا الجذعية المناسبة.

٦٨ ⑱ تضيق المسافات البينية بين الخلايا مما يمنع اختراق الكائنات الممرضة.

٦٩ ⑲ زيادة تركيز المستقبلات - تنشيط الدفاعات الموروثة - إفراز الفينولات والجلوكوزيدات - إفراز إنزيمات نزع السم.

٧٠ ⑳ و B معاً.

٧١ ㉑ انسداد أوعية الخشب نتيجة تكوين التيلوزات.

٧٢ ㉒ غير متخصصة والاستجابة هي خط الدفاع الثاني.

٧٣ ㉓ ارتباط بالانتيجين ثم تنشيط بالثانية.

٧٤ ㉔ العبارة الأولى صحيحة والثانية خطأ.

٧٥ ㉕ إنزيمات تقتل الخلايا المصابة والفيروس

٧٦ ㉖ ٣

٧٧ ㉗ عدم تكوين خلايا ذاكرة / سرعة التعامل مع الميكروب.

٧٨ ㉘ الثانية السامة والقائلة الطبيعية.

٧٩ ㉙ ترسيب الصمغ.

٨٠ ㉚ بروتينات أو جليكو بروتينات موجودة على سطح أو غشاء الكائن الممرض.

٨١ ㉛ انتشار الخلايا السرطانية.

٨٢ ㉜ نشاط المناعة المكتسبة.

٨٣ ㉝ اللصيح الذي تغلف خلاياه بالسيورين.

٨٤ ㉞ الأنترفيرونات.

٨٥ ㉟ التعرف على مسببات مرضية معينة.

٨٦ ㊱ البائية.

٨٧ ㊲ تفرز الخلايا المثبطة الليمفوكينات.

٨٨ ㊳ الهيستامين

٨٩ ㊴ الخلايا الصارية والخلايا القاعدية

٩٠ ㊵ السيتوكينات

٩١ ㊶ الخلية التالية المنشطة

٩٢ ㊷ البيولوجيا

٩٣ ㊸ الفصل الأول

٩٤ ㊹ الحمض النووي DNA

٩٥ ㊺ والمعلومات الوراثية

٩٦ ㊻ إجابات أسئلة الدرس في اختبارات السنوات السابقة

٩٧ ㊼ كمية البروتين المتكونة في خلاياه.

٩٨ ㊽ طفرة صبغية ويزداد تأثير الجين (A).

٩٩ ㊾ غير معروفة.

١٠٠ ㊿ يوجد على شكل نيوكليوسومات.

١٠١ ① تكرار الجينات بسبب زيادة عدد الكروموسومات.

١٠٢ ② 1 ، 3.

١٠٣ ③ هستونية وغير هستونية تركيبية

١٠٤ ④ تضاعف DNA قبل انقسام النواة.



٢٠. ١٩ - ٢٠ - ٩ - ٢٦ - ٢١
٢١. تنجح نيوكليوتيدات مزدوجة.
٢٢. لا يشترط أن يكون عدد قواعد الأدينين يساوي عدد قواعد الثايمين.
٢٣. نوع المادة الوراثية.
٢٤. ثلاث أماكن.
٢٥. لا بد أن تتساوى فيها نسبة قواعد البورينات مع البيريميديئات.
٢٦. ٧٠.
٢٧. وجود البروتينات اللاهستونية التنظيمية بالنواة.
٢٨. ٣٥.
٢٩. طفرة تؤثر في عدد الكروموسومات.
٣٠. شريطان.
٣١. طفرة صبغية تركيبية.
٣٢. اختلافات كروموسومية جسمية.
٣٣. إضافة - تبديل - حذف.
٣٤. لا تظهر على الأبناء.
٣٥. إيشيرشيا كولاي.
٣٦. ١٥ لفة.
٣٧. حمض نووي دي اكسي ريبوزي وهستونات ولا هستونات.
٣٨. ٧٥٠.
٣٩. ارتباط أشرطة DNA بروابط هيدروجينية.
٤٠. ستورث الطفرة للأبناء.
٤١. انقسام ميتوزي - كروماتيدات متآخية.
٤٢. ١٨ لفة.
٤٣. ١٨.
٤٤. (C) البلمرة - البرايميز (B) البلمرة - الربط (C) البلمرة - الربط
٤٥. ١٨.
٤٦. يضيف مجموعة هيدروكسيل للنيوكليوتيدة الجديدة لمجموعة الفوسفات السابقة.
٤٧. الثلاث روابط الهيدروجينية.
٤٨. كروموسومية.
٤٩. نموذج اختبار (١٧) شامل DNA
٥٠. أولاً: أسئلة اختر من متعدد
٥١. ١. يتحلل DNA البكتيري ويتضاعف DNA الفيروسي.
٥٢. بروتينات هستونية وغير هستونية.
٥٣. ٣:١.
٥٤. تحليل بعض محتويات المادة المعزولة وعدم تحول بكتيري مجموعات الفوسفات على عدد البورينات.
٥٥. ١٨٤.
٥٦. مادة عضوية معقدة تدخل في تركيب الصبغي.
٥٧. ٤٦ كروموسوم ثنائي الكروماتيد.
٥٨. (C + G = A + T)
٥٩. المادة الوراثية DNA مزدوج.
٦٠. ضعف
٦١. السلالة (S) مميتة لأنها تحاط بكبسولة تجعلها تهرب من الخلايا البلعمية.
٦٢. (T.A).
٦٣. حدوث طفرة في الخلايا الأبوية والبنوية.
٦٤. ١٠٠ %
٦٥. القواعد النيتروجينية ترتبط مع بعضها بروابط هيدروجينية.
٦٦. ١٨.
٦٧. بناء شريطين جديدين متكاملين يقابلان الشريطين الأصليين.
٦٨. طفرة جينية.
٦٩. أجيب بنفسك
٧٠. جزء DNA فقط.
٧١. فيروس شلل الأطفال.
٧٢. تلف قاعدة بيورينية في أحد درجات سلم DNA.
٧٣. نقطة بدء العملية.
٧٤. النيوكليوتيدة 4 بدلاً من 2.
٧٥. عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنتروميير
٧٦. ١٠:١
٧٧. الوسط المائي داخل الخلية.
٧٨. التبرعم في الهيدرا.
٧٩. لأن المادة الوراثية للفيروس تتكون من شريط مقرد.
٨٠. تتابعات من DNA لها عدة نسخ في المحتوى الجيني.
٨١. حدوث تغير في DNA الخلايا الجسدية.
٨٢. البلاستيدات والميتوكوندريا.
٨٣. الشريط الذي يتم بناءه عكس اتجاه عمل إنزيم اللولب.
٨٤. ٦٠.
٨٥. كلا الشريطين المكملين للشريطين القالبين.
٨٦. جزيء واحد DNA.
٨٧. يمكن إصلاحها بواسطة إنزيمات الربط.
٨٨. جزيء DNA يوجد على شكل لولب مزدوج.
٨٩. نسبة الأجزاء التي تحمل شفرة فيه أقل من نسبتها في أوليات النواة.
٩٠. كروموسومية وجسدية.
٩١. فيروس شلل الأطفال.
٩٢. أندول حمض الخليك.
٩٣. حدوث خلل في عملية تضاعف DNA.
٩٤. ٣.
٩٥. يحدث ارتباط بين A و T وبين G و C.
٩٦. سيتوزين وجوانين.
٩٧. خلية واحدة بها ٣ أمثال المادة الوراثية بالخلية الأصلية.
٩٨. ب، ج.
٩٩. تضاعف DNA في الخلية البشرية.
١٠٠. يعتبر من أوليات النواة.
١٠١. ٢٥ %
١٠٢. رش النبات بمحلول إندول حمض الخليك.
١٠٣. الانثروفيرونيات.
١٠٤. قد يكون أحد أوليات النواة أو أحد حقيقيات النواة.
١٠٥. 1
١٠٦. المنشأ ومكان الحدوث.
١٠٧. ٢٧٠.
١٠٨. استمرار حياة أنثى تيرنر.
١٠٩. يتضاعف بالكامل.
١١٠. تكوين الخلايا المنوية الأولية.
١١١. تكاثر فيروس الإنفلونزا داخل الجسم.
١١٢. ١ (١)
١١٣. ١:٣٠.
١١٤. طفرة جينية في البويضات.
١١٥. عدم ظهور أي أعراض.

DNA لأنها أزواج قواعد متكاملة وتحتوي على قواعد الثايمين.  
١٢٠٠٠٠ قاعدة جوانين  
= ١٠٠ x ٣٠ / ٤٠٠٠٠٠ = ١٢٠٠٠٠

نموذج اختبار (١٨) شامل DNA

- أولاً: أسئلة اختر من متعدد
- ١ تجربة إيفري وزملاؤه.
  - ٢ DNA موجودة في بداية كل جين.
  - ٣ يرميدنية ترتبط مع بيورينية.
  - ٤ ١٩٣
  - ٥ بروتين تركيبى وجزئى DNA.
  - ٦ جزيئين من DNA يحتوي كل منهما على أحد شريطي السلسلة الأصلية.
  - ٧ بكتيريا S تسبب الالتهاب الرئوي وتسبب الموت.
  - ٨ طفرة جسمية يمكن إكثارها إذا كان مرغوباً فيها.
  - ٩ ٣٠%
  - ١٠ مادة وراثية.
  - ١١ ١٢
  - ١٢ T<sub>6</sub>, T<sub>6</sub>
  - ١٣ تلعب دورهم في التنظيم الفراغي لجزيء DNA.
  - ١٤ لا تموت الفئران وتصاب بالمرض.
  - ١٥ DNA الفيروسي.
  - ١٦ ٣ : ١
  - ١٧ ضعف.
  - ١٨ (R) الميتة (S) الحية.
  - ١٩ أحماض أمينية ونيوكليوتيدات.
  - ٢٠ التحكم في بعض ظروف البيئة المحيطة.

١٥ لفة.

١ : ٢

٣٠

انتاج لقاح أوفاكسين

ضد مرض الالتهاب الرئوي التي

تسببه بعض أنواع البكتيريا.

١ الجينية

١ صفر

نوع القواعد

النيروجينية بين

النيوكليوتيدات المتقابلة.

٣ م + ع

النواة والسيتوبلازم.

٦٤

عدد مجموعات

الفوسفات تساوي عدد

مجموعات السكر الربوزي.

طفرة تؤثر في تركيب

الكروموسوم.

٨ B

شكل وعدد

الكروموسومات.

٤ الأثرار

DNA يتم إزالتها بعد

تمام نسخ الشريطين الجديدين

وإضافة نيوكليوتيدات DNA

بدلاً منها.

٤ بروتين تركيبى وجزئى

DNA.

١ ل

اختلال وراثي ناتج

عن طفرة بسبب تغير عدد

الكروموسومات الجسمية.

ثانياً: الأسئلة المقالية

٥ أجب بنفسك

٤ أجب بنفسك

البيولوجيا

الفصل الثاني

الدرس الأول:

الحمض النووي RNA

وتخليق البروتين

إجابات أسئلة الدرس في اختبارات السنوات السابقة

١ فقدت قاعدة

بيورينية من أحد شريطي

DNA.

٢ هيدروكسيل

وسيتوزين.

٢ تكوين نفس البروتين.

٤

نسخ tRNA في النواة

وترجمة mRNA في السيتوبلازم

إلى ٧٠ نوع من عديد الببتيد.

٧ النسخ والترجمة.

٨

لهما دور في أي عملية

ترجمة.

٩ أرجنين.

١٠ ص، ع

١١ كير اتين.

١٢ GATCTTGGT

يكون شريطاً DNA

منفصلين في بعض المناطق.

١٤ ارتباط الجوانين مع

السيتوزين.

١٥ قامت الخلية بإنتاج

البروتين ثلاث مرات.

١٦ mRNA عديد

الريبوسوم (بوليسوم).

١٧ إمكانية ترجمته.

١٨ خلايا الدم الحمراء.

١٩ وجود عديد النسخ

من جيناته.

٢٠ نوع السكر في

نيوكليوتيدات الشريط

الجديد.

٢١ يجب اختبارها

كيميائياً.

٢٢ موقع حدوث كل من

العمليات.

٢٣ تقليل الأثار السلبية

للطفرات الجينية.

٢٤ توقف عمليات

لبروتينات في هذه الخلية.

دوران ٢٠٢٣

٢٥ جينات tRNA.

جينات rRNA

٢٦ فقط tRNA فقط

٢٧ ٢ / ١

٢٨ طفرة جينية نتج عنها

تكوين بروتين جديد.

٢٩ تحت وحدة ريبوسوم

صغيرة.

٣٠ النواة.

٣١ إبدال نيوكليوتيدة

محل آخري في الجين.

٣٢ عند الموقع (P) من

تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة.

٣٣ فيروس الالتهاب

الكبدى (C)، فيروس بارفو.

٣٤ لدية نسبة أكبر من

قواعد الأدين.

٣٥ نوع وعدد البروتينات

الذي يقوم كل منهما بإنتاجه.

٣٦ في السيتوبلازم.

٣٧ واحد

٣٨ تتابع من

النيوكليوتيدات لا يحمل شفرة.

٣٩ داخل النواة في حقيقات

النواة وفي السيتوبلازم في

أوليات النواة.

٤٠

(أ) صفر

(ب) هيك سكر فوسفات

للحمض tRNA

٤١

(١) مع ٢ و مع ٤

(٢) تساهمية بين ٦ و ٢

وبين ٦ و ٧

نموذج اختبار (١٩) RNA

وتخليق البروتين

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

١ البروتينات المكونة

للعضلات الهيكلية.

٢ جميع الأحماض

الأمينية تحتوي على مجموعة

الكيل.

٣ T

٤ الروابط

الهيدروجينية والشكل الفراغي.

٥

٦ يوجه إنزيم بلمرة

mRNA وتبدء من عنده عملية

النسخ.

٧ UAC - CAC -

GUG

٨ بدء النسخ.



- ١١ (B) يحتاج التتابع (B)  
درجة حرارة أعلى من التتابع (A) لفصل الشريطين.  
١٢ خلايا بيتا / إنزيم قصر / فيروس الأنفلونزا / إنزيم بلمرة DNA / إنزيم الربط / بلازميد / خلية بكتيرية.  
١٣ بيتا بالبنكرياس / حمض نووي ريبوزي.  
١٤ الجزيء الأول أقل ثباتاً من الجزيء الثاني وقد يكون بعض اللوالب الهيجنة.  
١٥ D  
١٦ يعمل إنزيم الربط قبل إنزيم القصراًحياً.  
١٧ الشرائط المحتوية على قدر كبير من التكامل.  
١٨ (٧-٢-٤-٣-٦)  
١٩ (٥-١).  
٢٠ إنزيمات معدلة خاصة بالمناعة البكتيرية.  
٢١ DNA البشري.  
٢٢ تتكون روابط هيدروجينية فقط.  
٢٣ معالجة مياه الصرف الصحي.  
٢٤ (ع) فقط.  
٢٥ ٦  
٢٦ تنوع الوحدة ٢.  
٢٧ أربعة مواضع.  
٢٨ A إنزيم بلمرة RNA - B إنزيم النسخ العكسي - C إنزيم بلمرة DNA.  
٢٩ تكنولوجيا DNA معاد الاتحاد.  
٣٠ تثبيط الجين المسبب للمرض.  
٣١ النسخ العكسي.  
٣٢ تغيير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى الحمض الأميني نفسه عند بناء البروتين.  
٣٣ ١٥ و ٥  
٣٤ DNA البكتيري.

- ٣٥ ١:١  
٣٦ بكتيريا ايشيريشيا كولاي المنتجة للأنسولين البشري.  
٣٧ إجراء إخصاب صناعي بأمشاج الزوجين المعدلة وراثياً لهذا المرض.  
٣٨ إدخال جين بناء صبغ الميلانين في خلايا الجنين.  
٣٩ جهاز (PCR).  
٤٠ جينوم الخلايا العصبية لا يحمل شفرة وراثية.  
٤١ كل خلايا جسم الإنسان المعرضة للإصابة بالفيروسات.  
٤٢ نوع من إنزيمات القص، نوع من إنزيمات الربط.  
٤٣ تتابع النيوكليوتيدات في الجينات.  
٤٤ ٢ تساهمية، ٨ هيدروجينية.  
٤٥ نوع الروابط بين القواعد النيتروجينية.  
٤٦ السِّل والدفتيريا.  
٤٧ الإنسان أقرب تطوراً إلى الشمبانزي منه إلى الحشرة.  
٤٨ إنتاج نباتات أكثر مقاومة للأمراض.  
٤٩ عدد الكروموسومات في أمشاج الإنسان.  
٥٠ تهجين الحمض النووي.

نموذج اختبار (٢٠) الهندسة الوراثية

أولاً: أسئلة اختر من متعدد

- ١ الإنزيم (٢) أكثر كفاءة من الإنزيم (١).  
٢ دواء يثبط إنزيم النسخ العكسي.  
٣ ديوكسي ريبونوكليز  
٤ 3 و 6

- ٥ التركيب (أ) يمثل الثايمين.  
٦ تريثوفان - أرجينين - سيرين.  
٧ ٩٩٨  
٨ (ع)  
٩ ٥٠  
١٠ مجموعة كربوكسيل / مجموعة أمين.  
١١ ترجمة mRNA  
١٢ بأكثر من ريبوسوم.  
١٣ ٢٩٩.٩٠٣.٣٠١  
١٤ ٢٩٩  
١٥ ٣٠٠  
١٦ ثانياً: الأسئلة المقالية:  
١٧ حمض الفالين  
١٨ يقل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين مسبباً أحد حالات الأنيميا  
١٩ ١- تنسخ على mRNA إلى AUG (كودون البدء) - ٢ مسنولة عن استدعاء الحمض الأميني ميثونين  
٢٠ ١- تنسخ على mRNA إلى UAA (كودون وقف) - ٢ تستدعي عامل الإطلاق.

البيولوجيا

الفصل الثاني

الدرس الثاني:

الهندسة الوراثية

- إجابات أسئلة الدرس في اختبارات السنوات السابقة  
١ تهجين DNA.  
٢ B, C, A, D.  
٣ ٢  
٤ يحدث ازدواج بين بعض القواعد لكل من الشريط المشع و DNA للبرصور.  
٥ تتكون الروابط الهيدروجينية فقط.  
٦ DNA مُعاد الاتحاد.  
٧ ٢

- ٨ لهم دور في تخليق الأنسولين في خلايا بيتا.  
٩ TAC CCC GAG  
١٠ قاعدة الثايمين (T)  
١١ في شريط DNA تتزاوج مع قاعدة اليوراسيل (U) في RNA.  
١٢ تكوين روابط هيدروجينية في مناطق معينة من الشريط.  
١٣ DNA - tRNA - mRNA  
١٤ UAC  
١٥ ٢٤ قاعدة.  
١٦ ١٠٠ %  
١٧ يرتبط mRNA بالوحدة البنائية الصغرى بحيث يكون الكودون AUG في الموقع P.  
١٨ الحمض النووي الريبوزي الرسول للفيروس.  
١٩ mRNA  
٢٠ B ثم A  
٢١ الريبوسوم ينتج البروتين داخل النوية.  
٢٢ الراسل والرسالة والمرسل إليه.  
٢٣ CGA  
٢٤ TAC  
٢٥ ٤٣  
٢٦ هيدروجينية  
٢٧ ٤١  
٢٨ توقف عمليتا تضاعف DNA ونسخ mRNA  
٢٩ ١  
٣٠ ١  
٣١ بيتيدية - هيدروجينية.  
٣٢ بروتين تركيبي وآخر تنظيبي.  
٣٣ البروتينات التنظيمية غير الهستونية.  
٣٤ ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين الناتج.  
٣٥ يقوم بترجمة سلسلة عديد الببتيد.



يمكنك التواصل  
معنا عبر RQ  
واتس أو RQ  
صفحتنا على  
فيسبوك على  
غلاف الكتاب  
الخارجي

كما يمكنك  
الحصول على  
الكتاب عن طريق  
خدمة الشحن لحد  
البيت من خلال  
التواصل مع الأرقام

01067565052  
01013992392  
01023979430

- ١١) قد يتغير البروتين  
لتغير الحمض الأميني رقم ٢٦.  
١٢) الفيروسات.  
١٣) نتيجة لتأثير  
بروتينات تنظيمية.  
١٤) أربعة أنواع.  
١٥) نفس حجم الفيروس  
الأصلي  
١٦) العبارة الأولى  
صحيحة والثانية خطأ.  
١٧) أكثر من ٢٠  
١٨) ٨  
١٩) ص فقط  
٢٠) TAC GCT CGA  
٢١) أ - ب - د - ج.  
٢٢) E النسخ العكسي -  
D بلمرة DNA.  
ثانياً: الأسئلة المقالية:

- ٢٣) أجب بنفسك  
٢٤) يتوقف بناء البروتين بعد  
دخول حمض الميثيونين لوجود  
كودون وقف UGA  
٢٥) مرحلة استقطالة سلسلة  
عديد الببتيد / نسخ RNA /  
تضاعف DNA  
٢٦) أجب بنفسك

تم بحمد الله

- ٢٧) AUU  
٢٨) احتفاظ الصبغي  
بتركيبه والحفاظ على المحتوى  
الجيني بداخله  
٢٩) تتابعات الأحماض  
الأمينية في البروتين.  
٣٠) A و D  
٣١) AUG CCC GCG  
AGG  
٣٢) لا يوجد  
٣٣) أرجنين - الالانين -  
سيستين  
٣٤) إصابة الفئران  
بالالتهاب الرئوي ثم يتم  
شفائها.  
٣٥) لعلاقتها بتطور  
الكائنات الحية.  
٣٦) خلية منوية ثانوية  
وخلية بيضية ثانوية لفردين  
مختلفين من نفس النوع.  
٣٧) ٣  
٣٨) إنزيمات الربط.  
٣٩) جميع إنزيمات  
القصر البكتيرية.  
٤٠) تمثل إشارات  
للمناطق التي يبدأ عندها نسخ  
mRNA.  
٤١) تركيبية وتنظيمية.  
٤٢) الكورتيزون.  
٤٣) البروتين الهستوني.  
٤٤) أن جينات  
الكروموسوم الواحد كلها  
نشطة دائماً.  
٤٥) الانقسام الميوزي  
للخلايا الجسدية.  
٤٦) mRNA - DNA  
٤٧) tRNA - عديد الببتيد.  
٤٨) ذكر فقط.  
٤٩) خلية بيضة ، حبة  
لقاح.  
٥٠) GAACACCCG  
٥١) TAC

- ٥٢) A تضاعف B / نسخ  
C / ترجمة D / نسخ عكسي.  
٥٣) تتكون سلسلة عديد  
ببتيد بها ٦ أحماض أمينية  
بدلاً من ٣.  
٥٤) عدم إفراز البكتيريا  
إنزيمات قصر  
أجب بنفسك  
٥٥) جزئ tRNA أثناء  
الترجمة.  
٥٦) DNA بشري  
وباستعمال إنزيم ربط.  
٥٧) ٤٥  
٥٨) لن يتزاوج إطلاقاً.  
٥٩) أقل من طول الجين  
الأصلي قليلاً.  
٦٠) (٢) ، (٤)  
٦١) العبارة الأولى  
صحيحة والثانية خطأ.  
٦٢) ل  
٦٣) تساهمية.  
٦٤) الجين المضاف  
فقط.  
ثانياً: الأسئلة المقالية:  
٦٥) اللولب المزدوج في  
البكتيريا المكورة هو الأكثر  
ثباتاً.  
٦٦) كلما ازدادت نسبة  
القواعد (G+C) في اللولب  
المزدوج كلما كانت درجة  
الحرارة اللازمة لفصل  
الشريطين أكبر.  
٦٧) 3. ATGCAT.5  
٦٨) بلمرة DNA  
نموذج اختبار (٢١) شامل  
البيولوجيا  
أولاً: أسئلة اختر من متعدد  
١) ٨٠٥  
٢) الروابط  
الهيدروجينية بين بعض  
القواعد المتقابلة.